



COMPARACIÓN DE CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA MATEMÁTICA SU
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES EN FORMACIÓN DE LA
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UAN. UN ESTUDIO DE CASO.

JENNIFER RIVERA BOCANEGRA

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Educación
Licenciatura en Matemáticas
Bogotá, Colombia
2017

COMPARACIÓN DE CREENCIAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LA MATEMÁTICA SU
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES EN FORMACIÓN DE LA
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UAN. UN ESTUDIO DE CASO.

JENNIFER RIVERA BOCANEGRA

Trabajo de grado que se presenta como requisito parcial para obtener
El título de Licenciada en Matemáticas.

Asesor:

Zaida Mabel Angel Cuervo
Magister en Educación
Semillero de investigación “Formando Docentes”

Modalidad: Asistente de investigación

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Educación
Licenciatura en Matemáticas
Bogotá, Colombia
2017

RESUMEN

En este trabajo de grado se buscó identificar las creencias de dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño (UAN), después de un proceso de intervención realizado con actividades de dos asignaturas como lo fueron Didáctica de la Matemática II e Historia de la matemática.

Para seleccionar los dos casos, inicialmente se tomó una muestra de 18 estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas a quienes se les aplicaron dos instrumentos validados en Vesga (2017) y entrevista semiestructurada, esto se realizó en dos momentos diferentes. La primera implementación en febrero y la segunda en mayo, después de las intervenciones realizadas en los dos espacios académicos. Con el primer instrumento se identificó la postura del caso frente a las creencias epistemológicas de la matemática y con el segundo las creencias frente a la enseñanza y el aprendizaje de esta, para cada cuestionario se tenían dos categorías de clasificación, en el primero absolutista y tradicionalista, y en el segundo, constructivista y tradicionalista.

En cada momento se realizó una entrevista semiestructurada usando como base las afirmaciones del cuestionario, las respuestas de los casos permitió conocer el origen de sus creencias. Una vez recogida la información de los instrumentos se trianguló y se pudo determinar bajo un enfoque interpretativo si las creencias se transformaban o permanecían arraigadas.

Palabras claves

Creencias, absolutismo, falibilismo, constructivismo y tradicional

ABSTRACT

In this degree work we sought to identify the beliefs of two students of the Bachelor of Mathematics at the Universidad Antonio Nariño (UAN), after an intervention process carried out with two subjects such as Mathematics Didactics II and History of the math.

To select the two cases, initially a sample of 18 students of the Bachelor of Mathematics was taken, to whom two validated instruments were applied in Vesga (2017) and semi-structured interview, this was done in two different moments. The first implementation in February and the second in May, after the interventions carried out in the two academic spaces. With the first instrument, the position of the case was identified against the epistemological beliefs of mathematics and with the second the beliefs regarding the teaching and learning of this, for each questionnaire there were two categories of classification, in the first absolutist and traditionalist, and in the second, constructivist and traditionalist.

At each moment a semi-structured interview was conducted, using as a base the affirmations of the questionnaire, the answers of the cases allowed to know the origin of their beliefs. Once the information on the instruments was collected, it was triangulated and it was possible to determine, under an interpretative approach, whether the beliefs were transformed or remained entrenched.

DEDICATORIA

Esta tesis de grado está dedicada especialmente a mi familia, quienes han sido mi apoyo y motivación durante estos años de estudio.

A mi amigo, y compañero de Universidad Camilo Torres, quien con mucha paciencia me ha orientado, apoyado y me ha brindado palabras de fortaleza para motivarme a continuar.

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Zaida Angel quien es un ser humano magnífico y una profesional integral, gracias por su apoyo y comprensión.

A la profesora Diana Cárdenas quien durante estos años ha sido una gran consejera y una excelente docente.

Y en general a toda la comunidad educativa de la Universidad Antonio Nariño.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRACT.....	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTOS	7
INTRODUCCIÓN	12
1. CAPÍTULO DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1.1 GruposEducación Matemática	15
1.1.2 Culturas Universitarias	16
1.2 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	17
1.3 METODOLOGÍA	18
1.3.1 Instrumento de recolección de información.....	19
1.3.2 Cuestionario	20
1.3.3 Entrevista.....	21
1.3.4 Registro en audio.....	22
1.3.5 El proceso de transcripción	23
1.3.6 Triangulación del proceso investigativo	23
2. CAPÍTULO DESCRIPCIÓN DE LA ASISTENCIA DE LA INVESTIGACION	15
2.1 OBJETIVOS.....	25
2.1.1 Objetivo General	25
2.1.2 Objetivo Especifico.....	25
2.1.3 Objetivo especificos relacionados con el segundo objetivo general	26
2.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN	26
2.2.1 Cronograma.....	27
2.3 PERTINENCIA.....	28
3 CAPÍTULO PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN	29
3.1 MARCO REFERENCIAL	29
3.1.1 Creencias	29
3.1.2 Absolutismo y Falibilismo	33

3.1.3	Creencias de acuerdo a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	35
3.2	Estudio de caso.....	36
3.2.1	Caso Wesley.....	38
3.2.2	Creencias epistemologicas acerca de ls matemáticas.....	41
3.2.3	Fuente del conocimiento	41
3.2.4	Estabilidad del conocimiento	48
3.2.5	Estructura del conocimiento matemático	53
3.2.6	Creencias epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	56
3.3	Caso Lesly	62
3.3.1	Creencias epistemologicas acerca de las matemáticas.....	64
3.3.2	Fuente del conocimiento	65
3.3.3	Estabilidad del conocimiento matemático.....	69
3.3.4	Estructura del conocimiento matemático	74
3.3.5	Creencias epistemologicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	77
4	CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
4.1	CONCLUSIONES	83
4.2	RECOMENDACIONES	85
	REFERENCIAS.....	86
5	ANEXOS.....	91
5.1	Wesly: Calificación acerca de la fuente del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2. 91	
	Tabla N°01	92
	Tabla N°02	92
	Tabla N°03	93
5.2	Wesly: Calificación acerca de la estabilidad del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2 103	
	Tabla N°04	104
	Tabla N°05	104
	Tabla N°06	105
5.3	Wesly: Calificación acerca de la estructura del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2 115	

Tabla N°07	117
Tabla N°08	117
Tabla N°09	118
5.4 Wesly: Creencias sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aplicación 1 y aplicación 2	120
Tabla N°10	122
Tabla N°11	122
Tabla N°12	123
5.5 Lesly: Calificación acerca de la fuente del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2	135
Tabla N°13	137
Tabla N°14	137
Tabla N°15	138
5.6 Lesly: Calificación acerca de la estabilidad del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2	143
Tabla N°16	144
Tabla N°17	144
Tabla N°18	145
5.7 Lesly: Calificación acerca de la estructura del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2	152
Tabla N°19	153
Tabla N°20	153
Tabla N°21	154
5.8 Lesly: Creencias sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aplicación 1 y aplicación 2	155
Tabla N°22	157
Tabla N°23	157
Tabla N°24	158
5.9 CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE LAS CAIFICACIONES ASIGNADAS PARA LAS AFIRMACIONES DE LOS INSTRUMENTOS UNO Y DOS, DE LA ENTREVISTA UNO DEL CASO WESLY Y LESLY. Creada la formula por el docente Javier Gutiérrez (2017)	167
5.10 CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE LAS CAIFICACIONES ASIGNADAS PARA LAS AFIRMACIONES DE LOS INSTRUMENTOS UNO Y DOS, DE LA SEGUNDA	

ENTREVISTA CASO WESLY Y LESLY. Creada la formula por el docente Javier Gutiérrez (2017)173

5.11 Tabla Instrumento 1: creencias epistemológicas acerca de la matemática n 180

5.12 Tabla Instrumento 2: creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas..... 182

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han realizado estudios acerca del tema de las creencias de los docentes, entre estos encontramos los realizados por Flores (1998), Ernest (1989), Cañón (1993), Schommer-Aikins (2012) y Vesga (2016), quienes presentan cómo se relacionan las creencias epistemológicas de la naturaleza de las matemáticas y las prácticas educativas realizadas.

El presente trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto de investigación No 2017108 denominado “Aporte de los programas de formación a la construcción de creencias epistemológicas sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje de futuros docentes de matemáticas” de la Universidad Antonio Nariño, el cual busca identificar las creencias que tienen los docentes en formación de la Licenciatura en Matemáticas a partir de la aplicación de una serie de instrumentos avalados por la comunidad académica y corroborar la información suministrada con la implementación de entrevistas semiestructuradas, lo cual permite realizar un análisis de los orígenes de las creencias de estos estudiantes y cómo las mismas influyen en su percepción y práctica de la enseñanza de la matemática escolar.

Este trabajo tuvo por objetivo describir las creencias epistemológicas que tienen dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN sobre la matemática y su enseñanza y aprendizaje, y sus transformaciones después de haber cursado las materias Historia de las Matemáticas y/o Didáctica de la Matemática que se encuentran en su plan de estudios.

Durante la realización de este trabajo se tuvo en cuenta lo mencionado por Vicente (1995, citado por Flores, 1998), sobre el hecho de que las creencias son ideas propias que cada sujeto se forma de acuerdo a sus experiencias, cultura en que está inmerso y emociones. Ernest (1989), afirma que

las creencias tienen un fuerte impacto en la enseñanza de las matemáticas y las clasificó en tres tipos de acuerdo a su naturaleza: Instrumentalista, Platonista y resolución de problemas. Por otra parte Vesga (2016), quien realizó un estudio acerca de las creencias epistemológicas de docentes de matemáticas y su relación con la práctica docente, indica que estas se pueden clasificar según su naturaleza en absolutista y falibilista; y su enseñanza y aprendizaje en constructivista y tradicionalista.

A partir de los antecedentes mencionados y de otros que se presentan al interior del documento se realizó un estudio cualitativo en el que se buscó identificar y describir las creencias epistemológicas sobre la naturaleza y la enseñanza y aprendizaje de la matemática que tienen dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN, que ya han cursado más del 50% de las materias del plan de estudios, con el fin de observar las transformaciones ocurridas después de la intervención de las actividades conjuntas diseñadas por las docentes de las materias Historia de las matemáticas y didáctica de las matemáticas.

La metodología utilizada para identificar las transformaciones de las creencias de los dos estudiantes de la licenciatura en matemáticas corresponde a un enfoque cualitativo con estudio de caso, para ello se aplicaron dos instrumentos validados por Vesga (2016), en escala Likert y una entrevista semi estructurada los cuales fueron implementados por primera vez en el mes de febrero y nuevamente en el mes de mayo después de las intervenciones realizadas por las dos signaturas mencionadas. Posteriormente se procedió a realizar una tabulación comparativa de los cuestionarios, las transcripciones de las entrevistas, la definición de la postura epistemológica a partir de la fórmula de Gutiérrez (2017) y la triangulación de los datos de las fuentes obtenidas para así describir las creencias de cada caso.

Después de realizada esta investigación a nivel personal se logró formar habilidades investigativas que contribuyan con la realización de análisis rigurosos de tipo cualitativo e interpretativo, además de la mejora en procesos de escritura.

Este informe está integrado por cinco capítulos. El primero denominado descripción del contexto de la investigación, presenta los grupos de investigación bajo los que se encuentra enmarcado este trabajo, el contexto de la investigación y la metodología. En el segundo se describen los objetivos de la investigación y en relación con el semillero, las actividades que se desarrollaron como pasante y la pertinencia de este trabajo en relación con la formación que ofrece el programa. El capítulo tres indica los resultados de esta investigación en dos vías: a) la construcción de un marco referencial y b) la descripción de los dos casos estudiados. En el cuarto capítulo, se realizaron las conclusiones y recomendaciones en cuanto a lo investigado y como se podría seguir estudiando este problema. Por último, en el capítulo cinco se presentan la bibliografía y los anexos que soportan el desarrollo de esta investigación.

1. CAPÍTULO DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan los dos grupos de investigación de la UAN a los cuales se encuentra vinculado este trabajo de grado.

1.1.1 Grupo Educación Matemática

Según el Cvlac del grupo de Educación Matemática se encuentra que este fue creado en el año 1981, y está liderado por la doctora MARY FALK DE LOSADA, en este se tiene como meta principal a partir de ejemplos concretos que todos los estudiante puede desarrollar problemas matemáticos no rutinarios, sino que aprendan a solucionar ejemplos o problemáticas objetivas y ocurrentes de la vida cotidiana, donde el pensamiento coherente y creativo de los alumno sea de gran importancia en esta temática. También se desea que los líderes de la comunidad matemática sean sujetos comprometidos con la búsqueda de la excelencia en la práctica educativa.

A continuación se presentan las líneas de investigación declaradas por el grupo:

1. Estrategias de perfeccionamiento y consolidación del currículo de matemáticas más retador para todos los estudiantes consecuentes con las necesidades del siglo XXI.
2. Enseñanza y aprendizaje de la matemática a través de la solución de problemas (especialmente problemas no rutinarios)
3. Estrategias del desarrollo, enriquecimiento y consolidación del pensamiento matemático (incluye la enseñanza y aprendizaje de la matemática para estudiantes talentosos)
4. La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas avanzadas a través de sus aplicaciones

5. Evaluación (assessment) del desempeño y trabajo matemático del estudiante:
6. Líneas de investigación del grupo Proyecto de Cálculo Intensivo:
7. Contribuciones a una epistemología de la Educación Matemática.
8. Formación continúa del personal docente de las matemáticas en el nivel básico.

1.1.2 Culturas Universitarias

Según el CvIac del grupo Culturas Universitarias este busca tener una comunicación más amena con facultades de la misma área de conocimiento de otras universidades, también indagar y comprender la ética y los valores en relación con la formación profesional en programas académicos, y producir y publicar al menos dos artículos en un año: uno de ellos de tipo revisión y el segundo relacionado con resultados. Entre los objetivos que se propone están el de indagar acerca del desarrollo social y pedagógico en la educación; establecer vínculos formales con el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES, en las cuales se puedan retroalimentar los procesos con relación a la temática del objeto de estudio que se esté realizando en estas entidades gubernamentales, también se tiene como objetivo trabajar los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes analizando de alguna manera si los chicos realmente le están dando el uso adecuado a las TIC.

A continuación se presentan las líneas de investigación declaradas por el grupo:

1. Culturas Universitarias.
2. Educación y sociedad.
3. Lenguaje y Desarrollo Humano.

4. Pedagogía y Nuevas tecnologías.

5. Administración y gestión educativa.

1.2 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo pertenece a la modalidad de pasantías de investigación, se encuentra vinculado al proyecto denominado “Aporte de los programas de formación a la construcción de creencias epistemológicas sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje de futuros docentes de matemáticas de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño”, liderado por un docente de la Licenciatura en Matemáticas, la Doctora Grace Vesga. El objetivo general del proyecto es “Diseñar y validar experiencias de formación de docentes que tengan como hilos conductores la filosofía, la epistemología y la historia de las matemáticas que contribuyan a la formación y/o consolidación de creencias epistemológicas coherentes sobre la matemática y su enseñanza y aprendizaje de futuros docentes de matemáticas”.

Para ello, como se señala en el proyecto, se optó por un enfoque alternativo enmarcado en un paradigma cualitativo-interpretativo que según Restrepo (1996) “es fenomenológico, naturalista, subjetivo, lo que quiere decir que está orientado a la comprensión del proceso del fenómeno, lo estudia desde adentro y en su ambiente natural” (pág. 116), es decir, se quiere interpretar un hecho o casos particulares desde las construcciones de sentido por parte de los sujetos, en este caso las creencias epistemológicas de los docentes en formación de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN.

Es así como en una primera fase del proyecto de investigación se plantea analizar las creencias de una muestra de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, para ello se aplicarán dos

instrumentos cerrados a través de los cuales se buscó identificar las creencias epistemológicas sobre la matemática sobre su enseñanza y aprendizaje, las cuales pudieron ser diagnosticadas a partir de una Escala Likert. Posteriormente se desarrollaron dos entrevistas semiestructuradas en diferentes momentos, las cuales permitieron determinar la postura en la que se encontraban los estudiantes, para luego triangular toda la información recolectada e interpretar el arraigo o transformación de las creencias.

1.3 METODOLOGÍA

Esta investigación se centra en un paradigma cualitativo e interpretativo, puesto que se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde un ambiente natural, donde la investigadora –en este caso- puede utilizar técnicas para recoger datos como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, la evaluación de experiencias personales de grupos o comunidades, entre otras (Sampieri, Collado y Lucio, 2010).

La investigación cualitativa es entendida como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno, para este trabajo el fenómeno a estudiar corresponde a las creencias epistemológicas que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño sobre la naturaleza de la Matemática y su enseñanza y aprendizaje. Razón por la cual se optó por un enfoque interpretativo, entendido como el conocimiento y la comprensión del porqué de una realidad.

En este trabajo se pretende identificar las creencias epistemológicas de los estudiantes a partir de las dos aplicaciones de los instrumentos cerrados y las entrevistas, para luego realizar su respectiva comparación. En éste trabajo se optó por realizar un estudio de caso que según Stake (1998) es algo específico, algo complejo en funcionamiento, donde se toma un caso particular y se llega a

conocerlo a profundidad, es decir, la investigación con estudio de casos no es una investigación de muestra, el objetivo primordial de ésta no es la generalización, sino la comprensión del caso que se está trabajando.

En este trabajo, el caso corresponde a dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño, que ya han adelantado más del 50% de su formación docente, a quienes se les denominará de aquí en adelante como Wesley y Lesly, por razones de confidencialidad solicitadas por las mismas participantes.

Para seleccionar un caso Stake (1998) menciona que se deben tener claro los objetivos a abordar en la investigación, en este trabajo el objetivo general corresponde a identificar las creencias epistemológicas que tienen los futuros docentes de matemáticas de la Universidad Antonio Nariño sobre el conocimiento matemático, y sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.

En este estudio fue importante escoger casos fáciles de abordar de manera que nuestra indagaciones sean bien atendida, donde los sujetos estudiados estuvieron dispuestos a dar su opinión sobre determinados materiales, se entiende por fáciles el hecho de que los estudiantes seleccionados participaron abiertamente frente a la implementación de los instrumentos, en ningún momento fueron obligados y siempre mostraron disposición para participar.

1.3.1 Instrumento de recolección de información.

En este apartado se mencionan los instrumentos utilizados para la recolección de información, dos cuestionarios en escala Likert y dos entrevistas semiestructuradas que sirvieron para la recolección de información y permitieron analizar las creencias epistemológicas de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN.

Cabe resaltar que la primera implementación tanto de cuestionarios como de entrevistas se realizó en el mes de febrero y la segunda en el mes de mayo, después de que se les pidió a los estudiantes realizar actividades que tenían como fin hacerlos reflexionar sobre su práctica docente y de ese modo ver qué tanto sus creencias se transformaban. Dichas actividades hicieron parte de las asignaturas de didáctica de la matemática II e historia de la matemática.

1.3.2 Cuestionario

El cuestionario es un elemento de investigación importante donde a través de una serie de preguntas elaboradas se desea obtener información de las personas consultadas, éste debe ser breve y concreto, ajustado a la cantidad de información que se desea asegurándonos de la validez y fiabilidad de los resultados, en este las respuestas deben ser claras y sencillas obteniendo un cuestionario fácil de leer.

Según Muñoz (2003), los cuestionarios cerrados ofrecen al individuo que va a ser evaluado todas las opciones posibles de respuestas, donde esta persona no tiene sino que elegir alguna de las alternativas que se le brinda, colocando una signo convenido: una cruz, rodear con un círculo, subrayar... etc. Para el desarrollo de esta trabajo fue de gran utilidad la escala de Likert, ya que esta nos permite evaluar de alguna manera las creencias que se den en el la investigación.

En esta investigación se utilizaron dos cuestionarios el primero hace referencia a las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas, este consta de un total de 30 preguntas apuntando a posturas falibilista o absolutista, la cuales están divididas en tres categorías que son fuente con 13 afirmaciones, estructura con 6 y estabilidad 11 afirmaciones.

El segundo instrumento que indaga por las creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas está compuesto por 19 afirmaciones, que apuntan a posturas constructivas con 12 afirmaciones y tradicionales con un total de 7 afirmaciones.

Para ambos cuestionarios se utilizó una escala tipo Likert con valores de 1 a 5, donde se le permitía al estudiante responder si estaba 1. Completamente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4. De acuerdo, y 5. Completamente de acuerdo. El objetivo era agrupar numéricamente los datos que se expresen en forma verbal, para esto es muy importante que las afirmaciones sean claramente positivas o negativas, donde toda afirmación neutra se elimina.

1.3.3 Entrevista

La entrevista es considerada una técnica muy completa en la investigación, donde la comunicación que se realiza normalmente es entre dos personas, ésta no se considera una conversación normal, sino una plática formal. Según Stake (1998), en una entrevista, el entrevistador cualitativo debe llegar con una lista corta de preguntas y asegurarse de que estas sean las preguntas adecuadas que se le harán al entrevistado. Conseguir la entrevista es tal vez lo más fácil de un estudio de casos, pero conseguir una muy buena entrevista no es tan sencillo, además a través de ésta podemos estudiar la realización de entrevistas en niveles diferentes como lo es lo teórico, lo epistemológico, lo ético y práctico, permitiendo un acercamiento inmediato a los individuos de la realidad, captando las opiniones, sensaciones y estados de ánimo de los sujetos enriqueciendo la información y facilitando la consecución de los objetivos propuestos.

Las entrevistas realizadas en este trabajo sirvieron como eje central para comprender las creencias epistemológicas acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN.

En estas entrevistas las líderes del proyecto usaron como base lo respondido por los estudiantes en los cuestionarios implementados, preguntando a los estudiantes el por qué había marcado con cierta valoración determinada afirmación, lo cual permitió a partir de sus respuestas conocer cuáles eran y de dónde provenían sus creencias. Para esto se realizaron dos entrevistas una en febrero después de la primera implementación de los cuestionarios y la otra en mayo terminada la segunda implementación de los instrumentos y la intervención propuesta.

En este trabajo las líderes mantuvieron la atención suficiente como para introducir en las respuestas del estudiante entrevistado los temas que son de interés para el estudio, enlazando la conversación de una forma natural. Durante el transcurso de la misma se pudo relacionar unas respuestas del alumno entrevistado sobre una categoría con otras que van fluyendo en la entrevista y construir nuevas preguntas enlazando temas y respuestas.

1.3.4 Registro en audio

Este permitió registrar detalladamente las conversaciones que se generaron en la entrevista realizada por la investigadora y los estudiantes implicados, obteniendo como resultado algunas audios claros y precisos, como también se pudieron obtener audios donde a los estudiantes no se les entendía muy bien lo que decían debido al bajo tono de voz que utilizaron, dificultando de esta manera entender lo que ellos respondían a las preguntas de la investigadora. El audio se realizó en una grabadora de periodista y en un dispositivo celular.

En este trabajo las personas investigadas fueron presentadas bajo un código; estudiante número uno, estudiante número dos, estudiante número tres, etc., y posteriormente se les dio una nueva identidad o nombre.

1.3.5 El proceso de transcripción

La transcripción de las grabaciones realizadas en la investigación evidencia todo lo hablado por el entrevistado, transformando todo lo dicho en material documental, evidenciándose también los suspiros, sonrisas y risas que manifestó el estudiante entrevistado.

Cuando la información en una investigación se han registrado a través de una serie de grabadoras, la transcripción es un paso importante para la interpretación, también es de gran importancia la manejabilidad (para el que transcribe), legibilidad (capacidad para ser interpretada por el analista y por el ordenador), sencillez para leer, escribir y aprender, siempre debemos transcribir literalmente y nunca resumir lo que se dice en las grabaciones con nuestras palabras.

1.3.6 Triangulación del proceso investigativo

Para Pérez (2000) la triangulación implica reunir una variedad de datos donde a través de un cruce de información se obtiene información de gran interés, ya que su objetivo es verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones.

La triangulación en este trabajo fue de gran importancia ya que verificó, analizó y comparó la información obtenida en las diferentes entrevistas y cuestionarios que se realizaron en la investigación, como se ilustra en la siguiente imagen.

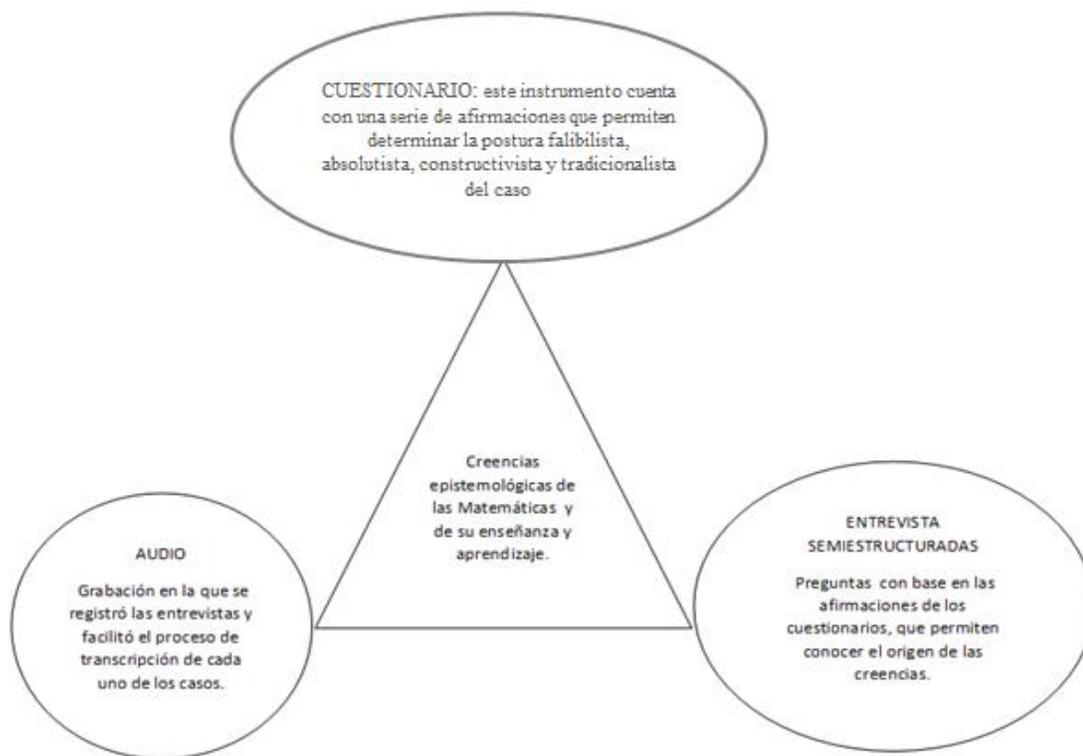


Figura 1. Proceso de triangulación.

En este caso lo que se hizo fue contrastar las respuestas dadas por los casos en cada cuestionario, las entrevistas semiestructuradas realizadas con base en las afirmaciones de cada instrumento y la transcripción obtenida del audio para identificar la postura epistemológica de la matemática, de su enseñanza y aprendizaje de cada uno de los casos. Este proceso se realizó en cada uno de los momentos indicados y luego nuevamente se trianguló la información obtenida de los dos momentos, para así poder dar cuenta de las transformaciones y/o arraigos de las creencias estudiadas.

2 CAPÍTULO DESCRIPCIÓN DE LA ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivos General

- Describir las creencias epistemológicas que tienen dos estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN sobre la matemática y su enseñanza y aprendizaje, y cómo se transforman después de haber cursado Historia de las Matemáticas y/o Didáctica de la Matemática.
- Aportar al desarrollo del proyecto de investigación “Aporte de los programas de formación a la construcción de creencias epistemológicas sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje de futuros docentes de matemáticas”.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar la revisión bibliográfica pertinente al tema de las creencias, que permite el análisis de la información recogida y que contribuya a la consolidación del enfoque teórico del grupo de investigación.
- Identificar la postura epistemológica sobre las matemáticas y sobre su enseñanza y aprendizaje de cada uno de los dos casos seleccionados antes y después de participar en los cursos de Historia de las Matemáticas y/o Didáctica de la Matemática.
- Describir los posibles cambios identificados frente a las creencias sobre la matemática y su enseñanza y aprendizaje de cada uno de los dos casos seleccionados.

2.1.3 Objetivos específicos relacionados con el segundo objetivo general fueron:

- Aportar en la sistematización de información del proyecto de investigación.
- Participar activamente en el semillero *Formando Maestros*.

2.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta que la modalidad de asistente de investigación es la posibilidad para aproximarse a las dinámicas propias de la investigación a través de la participación activa, constante y disciplinada en un grupo de investigación, se buscó a partir del desarrollo de este proyecto de grado adquirir una comprensión frente al concepto de creencias epistemológicas sobre la matemática, la cual estuvo caracterizada en este proyecto desde dos posturas la absolutista y la tradicional y creencias sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, enmarcadas en constructivismo y tradicional.

También se buscó el desarrollo de habilidades para el manejo y tratamiento de la información obtenida a partir de los instrumentos de investigación elegidos para dar solución al problema planteado; la identificación de la potencialidades que tiene el desarrollar un estudio de caso como este contribuye después para la generación de nuevos instrumentos de recolección de información; por último la generación de competencias lecto-escritoras que potencien el análisis de los datos construidos, así como la presentación de documentos escritos e informes.

Para alcanzar los objetivos mencionados en el apartado anterior, así como las habilidades propias de este proyecto de investigación se propuso el siguiente cronograma:

2.2.1 Cronograma

ACTIVIDAD	FECHA
Reconocimiento del problema a investigar en el marco del proyecto de investigación propuesto por el grupo.	6 de febrero al 20 de febrero
Comprensión de los instrumentos de investigación a implementar.	21 de febrero al 6 de marzo
Transcripción de 6 de las 18 entrevistas realizadas en el mes de febrero.	7 de marzo al 20 de marzo
Revisión bibliográfica acerca de creencias	21 de marzo al 7 de abril
Construcción teórica del tema de creencias.	08 de abril al 15 de abril
Análisis de 2 casos a partir de la transcripción de la información en la entrevista N°1 y los cuestionarios.	16 abril al 07 de agosto
Comprensión de los instrumentos de investigación a implementar en la segunda entrevista.	14 de agosto al 21 de agosto
Transcripción de 3 de las 18 entrevistas realizadas en el mes de mayo.	28 de agosto al 11 de septiembre

Análisis de los mismo 2 casos a partir de la transcripción de la información en la entrevista N° 02, “contrastación con la entrevista N° 01” e instrumentos Triangulación.	15 de septiembre al 06 de octubre
Organización y entrega del informe final.	09 de octubre al 23 de octubre
Realización de correcciones.	23 de octubre al 28 de octubre
Segunda entrega del trabajo.	04 de noviembre al 7 de noviembre
Preparación sustentación trabajo.	23 de noviembre al 28 de noviembre.

2.3 PERTINENCIA

Esta monografía de investigación contribuye con el desarrollo de habilidades investigativas en el campo de la educación matemática porque ayuda y permite tener más claro cómo se debe desarrollar y abordar una investigación de manera en que se aprende a analizar, comprender y contrastar, el por qué de las respuestas a las preguntas realizadas, por los casos seleccionados, realizándose una serie de procedimientos para poder obtener la postura a la cual se quería llegar de los investigados.

Fortalece el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas ya que en esta investigación se emplearon recursos tecnológicos como lo fueron grabadoras y celulares, también se utilizó la computador para poder realizar de una manera más rápida las transcripciones de los audios realizados en la entrevista.

3 CAPÍTULO PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

3.1 MARCO REFERENCIAL

Las creencias hacen parte del conocimiento subjetivo, ajustándose a su vez a elementos afectivos, evaluativos y sociales. Éste es un conjunto estructurado de ideas, valores o ideologías que tiene un docente con respecto al campo del conocimiento que enseña. Las concepciones son procedimientos en los cuales se organizan y ordenan las creencias de una forma no necesariamente lógica, donde el “saber matemática” es “hacer matemática”, ya que lo que caracteriza la matemática es precisamente su hacer, sus procesos creativos y generativos.

3.1.1 Creencias

En este paradigma interpretativo, la conducta cognitiva del docente está guiada por el sistema personal de creencias y valores, donde hay que ayudar al docente a describir claramente el marco de referencia constituido por sus concepciones y creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Vicente (1995, citado por Flores, 1998) señala que las creencias centrales son las que se refieren a la identidad personal, donde también está relacionada las creencias con el ambiente cultural y social. Para él, el sentido de creencia en la mayoría de los casos son:

“ideas u opiniones que la gente tiene en la cabeza, pero sin haber comprobado ni haberse detenido a examinar si se trata de algo fundado o sin fundamento; simplemente se limita a "creerlo" por haberlo recibido de los mayores, del ambiente cultural o social, porque "siempre se ha entendido así" o "todo el mundo lo dice". Como decía Ortega (1986), no son propiamente ideas, sino "algo en lo que se está" y de lo que ni siquiera nos permitimos dudar.” (Vicente, 1995, p. 39).

Las creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje constituyen un enorme campo de investigación en la educación matemática. En este trabajo de investigación se buscó analizar y comparar las transformaciones de las creencias epistemológicas sobre la matemática su enseñanza y aprendizaje a partir de dos entrevistas realizadas a dos de los casos seleccionados de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN.

En el trabajo de investigación realizado se observó que alguno de los estudiantes entrevistados, los cuales se están formando para ser futuros docentes tienen aún ciertas confusiones con respecto a sus creencias sobre cómo enseñar las matemáticas en el aula de clase. Según Dörfler y Cols (1990). Citado por Flores (1998), "Las matemáticas no deben ser vistas como un descubrimiento sino como una invención y, para los estudiantes una re invención. Para muchos docentes esto encierra un cambio sustancial de ideas, especialmente para aquellos que no son conscientes de sus creencias o actitudes". (pág. 18-19).

Así pues se considera que las creencias están basadas en las experiencias, emociones y actitudes que intervienen como fuerzas que motivan las actividades matemáticas de una persona, en este caso los docentes en formación estudiados de la licenciatura en matemáticas.

Ernest (1989) señala que las creencias tienen un fuerte significado en la enseñanza de las matemáticas, argumentando que los conocimientos matemáticos son importantes. Además, él señala tres tipologías en relación a las creencias respecto a la naturaleza de las matemáticas las cuales se mencionan a continuación:

- Instrumentalista, La matemática se percibe como un conjunto de hechos, habilidades y reglas que pueden ser utilizados en la ejecución de algún fin externo donde el docente resalta las reglas y los procedimientos al enseñar.

- Platonista, se ve a la matemática como un cuerpo estático y unificado de conocimiento, afirmándose que las matemáticas no son una creación sino un descubrimiento.
- Resolución de problemas, se percibe lo dinámico de la matemática, viéndose como un espacio de creación humana en continua expansión. El objetivo se encuentra en las actividades que conduzcan a interesar a los alumnos en procesos generativos de la matemática, donde el docente se convierte en un facilitador o mediador en la construcción del conocimiento matemático.

Por otra parte, Kline (1985) citado por Flores (1998), menciona que la matemática es una ciencia, descubierta, más no inventada, donde el hombre al encontrarla no desarrolla las matemáticas sino el conocimiento que tiene de ellas. Kline diferencia dos posturas en esta corriente: "mientras que unos afirman que la verdad está garantizada por la mente, otros defienden que las matemáticas son una creación de mentes humanas falibles, más que un cuerpo fijo de conocimientos". (pág. 41).

Para Cañón (1993), el conocimiento es simultáneamente descubrimiento y creación; es creación ya que los conceptos sólo están cuando se formulan, y es descubrimiento con base a que esa creación no puede ser arbitraria, sino que obedece a una cierta necesidad, que está en función del grado de desarrollo obtenido hasta el momento en que se origina. La estructura del sistema de creencias ayuda a explicar ciertos comportamientos de una persona, como por ejemplo, que mantenga al mismo tiempo creencias contradictorias entre sí o que se resista a cambiar aquellas que no son adecuadas, a pesar de que se le brinde razones evidentes para modificarlas.

Otra teoría sobre las creencias proviene de Schommer-Aikins (2012), quienes mencionan que están conformadas por cinco dimensiones, donde tres de ellas hacen alusión al conocimiento encontrando así la estabilidad, la estructura y la fuente:

“De este modo, la estabilidad del conocimiento se refiere al grado de certeza del conocimiento que va desde el nivel de que dicho conocimiento es invariante hasta el nivel de que su cambio es continuo (cambiante, no cambiante). La estructura del conocimiento se refiere a la atomización o no del conocimiento (trozos parcelados hasta conceptos integrados). La fuente del conocimiento está en la autoridad o en la evidencia empírica y el razonamiento (autoridad omnisciente a evidencia empírica y razonable).” (pág. 466-467).

De esta manera podemos decir que la estabilidad en las creencias epistemológicas son de gran importancia ya que nos permiten ver la complejidad que el individuo tiene con respecto a lo que se le esté preguntando, en cuanto a la fuente en las creencias epistemológicas de las matemáticas, se relaciona precisamente con esa información que se ha recibido de manera experimental.

Las creencias que se identificaron para esta investigación se obtuvieron por medio de dos cuestionarios y dos entrevistas semi-estructuradas realizadas a diferentes estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN en la investigación, en las cuales por medio de una formula creada por el docente Javier Gutiérrez (2017), las cuales se explicará más adelante, nos permite y facilita identificar en que postura se encuentra los dos casos analizados. Las respuestas a las afirmaciones de los investigados son consideradas como puntos de vista y verdades personales formadas a partir de las experiencias de cada uno de ellos, representando un proceso constructivo en la formación del alumno con respecto a la naturaleza e importancia de las matemáticas, jugando un papel importante tanto en la generación de comportamientos y acciones específicas como en la mediación para su comprensión con respecto a esta ciencia.

La investigación realizada examina desde una perspectiva interpretativa las transformaciones de las creencias epistemológicas sobre las matemáticas que tienen los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN implicados en este trabajo.

En esta investigación se pudo notar y casi afirmar que las creencias epistemológicas acerca de la naturaleza de las matemáticas para los estudiantes entrevistados de la Licenciatura en Matemática de la UAN, provienen de la manera en la que a cada uno de ellos se les ha enseñado esta asignatura, de las emociones que ha generado su aprendizaje y de las expresiones positivas y negativas que surgen de la misma de las personas de su contexto cercano.

3.1.2 El Absolutismo y Falibilismo

Vesga (2016) menciona dos posturas filosóficas en las creencias epistemológicas acerca de las matemáticas, donde encontramos la absolutista y falibilista. La primera, considera que las matemáticas son verdades universales, incuestionables, donde se ve el conocimiento matemático como un aprendizaje formal en el cual no se debe tener ningún tipo de error con relación a esta ciencia. Y la segunda, menciona que las matemáticas pueden fallar y de la misma manera pueden ser corregidas, modificándose cada vez más su conocimiento dependiendo de la evolución que ésta área vaya teniendo.

Estas dos posturas filosóficas fueron de gran utilidad para el desarrollo de la investigación realizada.

Entonces la postura de una persona absolutista en las matemáticas considera que en esta ciencia no puede haber errores, y de alguna u otra manera piensa que el conocimiento matemático no seguirá evolucionando, ni generando nuevos saberes. Estos sujetos establecen un terminante papel

en la deshumanización de las matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. En el caso del profesor juega un papel muy importante en la concepción de la imagen de la matemática que los estudiantes se formarán sobre esta.

De esta manera, las matemáticas en esta postura son vistas como algo rígido, frío, objetivo, abstracto y absoluto. Por lo tanto, si es así como los docentes ven su materia no es complicado darse cuenta que ésta es la imagen que ofrecen al público. Esto podría no ser lo que los matemáticos consideran matemáticas, pero el resultado es, no obstante, una concepción absolutista de la asignatura, donde en algunos casos, lo que se obtiene como respuesta es una clara fobia a las matemáticas. De esta forma, notamos que las creencias epistemológicas de los docentes en formación de la UAN entrevistados con relación al pensamiento absolutista no son del todo reprochadas, ya que en algunas de sus afirmaciones ellos mencionan estar de acuerdo con algunas de las preguntas que se les realizaron acorde a esta postura un poco negativa hacia las matemáticas

Por otra parte quienes tienen una postura falibilistas de las matemáticas consideran que están en continua evolución, por tanto esta ciencia no está terminada, no se define como un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.

Podemos concluir que desde una postura falibilista de las matemáticas están pueden fallar, y la misma manera ser corregidas, donde a partir de los errores que en esta puedan surgir, se puede ir generando un nuevo conocimiento, en esta postura esta área siempre se van a ver como una ciencia evolutiva, creativa y generadora constantemente de nuevos saberes matemáticos. En este trabajo realizado se puede notar a través de las entrevistas realizadas a los casos implicados que pueden tener posturas falibilistas con relación a las creencias epistemológicas de la naturaleza de las matemáticas, como se verá en los resultados.

3.1.3 Creencias de acuerdo a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas tienen dos posturas vistas desde lo constructivista y lo tradicional. Según Vesga (2016), en la visión tradicionalista del aprendizaje de las matemáticas se cree que el docente es aquel sujeto el cual hace que sus clases sean siempre de forma rutinaria y repetitivas, donde el estudiante se ve como una máquina que memoriza y repite la información que el profesor acaba de dar, sin tener total certeza de que lo que se está enseñando sea verdaderamente un aprendizaje significativo para el chico.

El constructivismo es totalmente contrario a la postura tradicionalista en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, ya que en ésta el estudiante es visto como una página en blanco donde no se cree que el estudiante pueda ser creador y participe de su propio conocimiento, en este se concibe la enseñanza como algo que hay que explicar claramente y exponer de manera progresiva sus conocimientos.

El constructivismo es un modelo que afirma que un sujeto no se limita a dar o recibir un aprendizaje por medio de los recursos pedagógicos y tecnológicos, que le puedan ayudar a que el aprendizaje sea un proceso mucho más significativo, donde se está en constante renovación de los saberes que ya se han adquirido.

La actividad constructivista de un estudiante es el resultado de un proceso de construcción, este proceso necesita de apoyo, y este apoyo debe encontrarlo en el docente ya que es él guía del aprendizaje del alumno.

En esta investigación realizada también se buscó identificar las creencias de acuerdo a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir de posturas tradicionalistas y constructivista.

En el enfoque constructivista Vesga (2017), señala que en un aprendizaje constructivista es importante enseñar a partir de los conocimientos previos que ya tenga el estudiante, donde todos puedan ser partícipes de un nuevo conocimiento, y se pueda crear un ambiente de trabajo creativo, permitiéndole al estudiante desarrollar un pensamiento crítico y significativo.

3.2 Estudio de Caso

En este capítulo se presenta el estudio de dos casos de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño durante el semestre 2017-I, a quienes se les realizaron dos aplicaciones del instrumento 1 y 2, en fechas diferentes. La primera, se realizó en el mes de febrero en la primera semana al iniciar el semestre, y la segunda finalizando el mes de mayo, con el objetivo de identificar si a partir de la intervención de algunas actividades conjuntas planeadas desde la clase de didáctica de la matemática II e historia de la matemática se mantenían o transformaban las creencias que reportaron en la primera fecha.

La postura epistemológica de las creencias de la matemática y sobre su enseñanza y aprendizaje se determinaron de forma precisa a partir de la fórmula creada por el Doctor Javier Gutiérrez (2017), la cual facilitó el cálculo del porcentaje de afirmaciones que se encontraban en el marco del absolutismo, falibilismo, constructivismo y tradicionalismo, pudiendo definir su postura de la siguiente forma:

0-30% sin postura

31% - 60% no definida

61%-85% inclinada

86% claramente definida.

La fórmula de Gutiérrez (2017) se presenta a continuación:

Para el análisis correspondiente a las creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se tiene:

Sean, $C \equiv$ Constructivista $T \equiv$ Tradicionalista

$\#T \equiv$ Cantidad de afirmaciones con postura T

$\#C \equiv$ Cantidad de afirmaciones con postura C

$x_i \equiv$ Representan las calificaciones asignadas para las afirmaciones T

$y_i \equiv$ Representan las calificaciones asignadas para las afirmaciones C

Entonces el índice de tradicionalismo del entrevistado P, está dado por:

$$P(T) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (x_i - 1)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (5 - y_i)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

Más aún $P(T) \times 100$, permite expresar $P(T)$ como un porcentaje, el índice de Constructivismo de

P, $P(C)$ está dado por

$$P(C) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (5 - x_i)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (y_i - 1)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

Note que $P(C) + P(T) = 1$ y ,

$$0 \leq P(F) \leq 1$$

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

Por tanto:

$$P(FC) = 1 - P(T)$$

3.2.1 Caso Wesly

Wesly es estudiante de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño, quien ya cursó sus prácticas docentes y ha cursado un 85% del plan de estudios, ella quiere ser profesora de matemáticas más que por gusto propio, es porque ella considera que sería un reto demostrarse a sí misma y a los estudiantes de que las matemáticas no son difíciles, que más bien esta es un área que permite desarrollar las habilidades, la creatividad y el razonamiento lógico de una persona, en la entrevista 1 ella afirma

Bueno la matemática es una oportunidad grandiosa para facilitar a los estudiantes el desarrollo primero de valores, en la medida en que tú te sientas e intentas y vuelves e intentas, y vuelves e intentas, te vas a dar cuenta que vas a lograr muchas cosas, o sea si tu encuentras la solución a un problema, te vas a sentir tan satisfecho, tan feliz que vas a querer seguir intentado y eso va hacer. O sea es prácticamente, ehh, la posibilidad que tengo de retar, de retarme y de demostrarme a mí misma que puedo hacer las cosas y que puedo salir adelante, es una de las formas que tengo para permitir, el conocimiento a los, a los estudiantes.” (Entrevista 1, Wesly)

Para Wesly es “algo bonito” enseñar matemáticas, ya que si trabaja esta área con paciencia, interés y mucha dedicación pueden lograr y descubrir grandes cosas, para ella esta asignatura, es permitir que los estudiantes dejen esos bloqueos y mitos de que no les gusta o no les entra por ningún lado

las matemáticas, ir rompiendo ese paradigma de que las matemáticas son muy difíciles y algunas veces imposibles de entender, es uno de los objetivos que ella plantea.

Lo ideal es quitar en ellos el mito, el mito de que no les gusta la matemáticas, estamos bloqueados en la matemática, es romper un poquito ese, ese paradigma, es empezar a demostrar a ellos que, que lo pueden hacer y que lo van a lograr y que rompan un poquito esa parte, es prácticamente uno de los objetivos que tengo en la matemática (Entrevista 1, Wesley).

Wesly en su práctica docente trabajó con estudiantes de grado séptimo y décimo, a los cuales les llevaba actividades recreativas y dinámicas para que ellos a través de estas aprendieran y desarrollaran el pensamiento matemático

“con los estudiantes de grado séptimo y del grado décimo generalmente se les permitía el momento en que ellos a través de juegos, a través de la actividad, a través del aprendizaje, ellos puedan compartir y encontrar que la matemática no es solamente la gráfica, o la estadística, no es solamente la gráfica o todo lo que se pinta en el tablero, sino que realmente se está, se está viviendo y se está compartiendo todo el tiempo.” (Entrevista 1, Wesley). De esta manera, Wesley cambiaba la rutina con los estudiantes que de alguna u otra forma para ellos las clases de matemáticas siempre eran transcribir lo que se había explicado en el tablero, generando un conocimiento poco razonable.

Para ella aprender las matemáticas es muy importante para todo en la vida, saber los conceptos más básicos de ésta como los son las sumas, restas, multiplicación y división es de gran utilidad para el diario vivir ya que en todo momento se va a necesitar de una u otra manera estas operaciones, y para saber cómo se emplean éstas no siempre es necesario que no las explique un

profesor de matemáticas ya que muchas veces personas ajenas a la docencia nos pueden transmitir este conocimiento, “si yo voy a la tienda allá no hay docente de matemáticas, pero ahí aprendo matemáticas, si yo envío, a mí, a mí, no se a mis sobrinos, a mis hijos y pongo a mis estudiantes mismo a jugar, ellos mismo aprenden matemáticas junto con el otro, no necesariamente el docente de matemáticas transmite conocimiento, -uno aprende matemática todo el tiempo, todo el día cuando tú vas a apagar el transporte vas y hace matemática y no necesariamente la otra persona con la que estas compartiendo es un especialista en el área, todo el tiempo hacemos matemáticas.” (Entrevista Wesley) (Anexo tabla N° 01).

Wesley es una estudiante universitaria, pero cuando estudió en el colegio el aprender matemáticas no era tan dinámico, creativo y productivo como ella cree que lo es ahora ya que argumenta en una de sus afirmaciones que las matemáticas en esos momentos se decía que la sabía el estudiante que más rápido terminara un ejercicio dado, sin saber si realmente estaba aplicando y desarrollando un pensamiento matemático razonable o simplemente era algo memorístico que tal vez él ya sabía:

“mi caso particular dado el sistema educativo que recibí, ósea en mis tiempos, ehh..., aprender matemática era aprender hacer las cosas muy rápido y operativamente, o sea a prender aplicar la formula cuadrática, y el primero que la aplicara si sabe que era lo que estaba haciendo, o sea en que momento la debo aplicar, entonces creo que ahí, hay un error grave, un error grave dado que si es necesario aplicar una fórmula, pero debo saber en qué momento la voy aplicar, antes que desarrollar de pronto una habilidad matemática rápida sin razonamiento, entonces si es importante aplicar todos los procesos del pensamientos que requiere la matemática.” (Entrevista Wesley).

A partir de lo anterior Wesley se motiva a enseñar la matemática totalmente diferente a como a ella se la enseñaron donde no se tenga en cuenta siempre la memorización de los temas si no que a partir de la experiencia o del contexto en el que se esté, los estudiantes puedan trabajar y desarrollar a través de la creatividad un pensamiento matemático lógico.

3.2.2 Creencias epistemológicas acerca de las matemáticas

En relación con las creencias epistemológicas acerca de la naturaleza de la matemática de Wesley encontramos que su postura varió significativamente en relación con la primera aplicación del instrumento, ya que en el mes de febrero sus resultados arrojaron una postura no definida hacia el absolutismo 40% e inclinada hacia el falibilismo con un 60% de afirmaciones con las que estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo. Para la segunda aplicación de los instrumentos su postura se define como falibilista en un 84%, lo que se considera un cambio significativo.

Como se observa Wesley transformó o modificó varias creencias a partir de las intervenciones realizadas por las actividades de las dos asignaturas mencionadas, haciendo que su postura epistemológica de la naturaleza de las matemáticas esté definida hacia el falibilismo.

3.2.3 Fuente del conocimiento

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario N° 1 sobre la fuente la cual contiene un total de 11 afirmaciones (Anexo, Tabla N° 01), Wesley muestra tener una inclinación falibilista puesto que 64,5% de las afirmaciones con las que ella está de acuerdo o totalmente de acuerdo se enmarcan dentro de esta postura epistemológica, y el 35,5% de las afirmaciones restantes se encuentran dentro de una postura absolutista. En la segunda aplicación en relación a la fuente el

porcentaje de afirmaciones varió de la siguiente manera el 80,8% tuvo una inclinación hacia el falibilismo mientras que el 19,2% restante se encuentran dentro de una postura absolutista.

A continuación encontramos que Wesley estuvo de acuerdo o completamente de acuerdo con las siguientes afirmaciones en la aplicación 1:

- Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta.
- La matemática se construye a partir de la experiencia humana.
- Las matemáticas se construyen a partir de conjeturas.

Afirmaciones incoherentes con las anteriores en las que afirma estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo:

- Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad.
- La matemática es una creación de la mente humana.

Se evidencia en el Cuestionario N°. 1 que Wesley tiene una inclinación epistemológica de tipo falibilista, puesto que ella ve las matemáticas como una ciencia que todo el tiempo debe estar en continuo descubrimiento, donde no solo los matemáticos son quienes transforman y recrean el conocimiento matemático sino la sociedad en general,

La matemática la hace todo el mundo en cualquier momento, en cualquier instante desde su nacimiento inclusive la hacen los animales, ellos calculan la cantidad de alimento en algún momento dado y hay llegan a, a consumir alimento, es decir, la matemática no la hacen solamente los matemáticos sino todo ser humano, inclusive todo ser vivo trabaja la matemática. (Anexo Tabla N° 01).

Wesly dice estar completamente de acuerdo con la afirmación “Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta”, ya que para ella es importante que los estudiantes a partir de la experiencia puedan construir un nuevo conocimiento, indagando e investigando cada vez más esta ciencia por si solos, convirtiéndose de esta forma el docente en un mediador o guía para el alumno, ya lo había dicho antes, los estudiantes, ehh, si se les permite una vivencia, se les permite descubrir, se les permite investigar, en lo que se les permita ellos van a encontrar siempre matemáticas y eso hace que construyan su conocimiento ellos mismos con la guía del maestro, eso lo pueden hacer ellos solitos.

Para Wesly la matemática es una ciencia que vive en constante evolución, para ella la matemática en cada momento se está recreando y generando nuevos conocimientos matemáticos,

“la matemática se recrea no solamente si ya está descubierto de pronto unos formulismos, sino porque en la medida en que yo me permito, o me permito como estudiante o le permito a mi alumno o e inclusive a las personas de mi familia, ehh, redescubrir eso procesos matemáticos que no son solamente suma y resta, si no que en cada instante esta la matemática, es como permitirle ese nuevo descubrimiento y que sean ellos quienes lleguen al aprendizaje a través de la, de la vivencia.” (Anexo Tabla N° 01).

Por otra parte, Wesly menciona en la entrevista estar en desacuerdo con la afirmación “la matemática es una creación de la mente humana” Se le indaga en la entrevista por qué está en desacuerdo con esta afirmación, a lo que ella responde “no es necesariamente la mente, no es o sea, no sé cómo, como hacer la relación, sinceramente es en la medida en la que yo voy viviendo que voy descubriendo la matemática, como te dije, desde bebe hasta la época en que ya no existe el ser humano siempre se está recreando la matemática.” Lo que demuestra que para ella la

matemática se genera y se construye a través de la experiencia que tenga el ser humano, donde éste a partir de sus vivencias vaya generando e innovando un nuevo conocimiento matemático.

Wesly en la segunda aplicación del instrumento estuvo totalmente de acuerdo con la afirmación “Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad.”, se le preguntó el porqué de ese cambio, a lo que ella respondió

“A partir de la lectura de diferentes textos evidenció que la historia de la matemática ha sido construida no solamente de formulismos, y de muchas otras situaciones, sino a partir de la creatividad en que los grandes autores han tenido que aplicar para así mismo poder descubrir sus aportes y de alguna manera han tenido que utilizar la creatividad, dado que en ese tiempo no tenían los recursos con los que hoy contamos, tecnología, compas en fin, entonces esto ha hecho que realmente después del tiempo me diera cuenta que en efecto es producto de la creatividad adicional a otras, muchas otras potencialidades que el ser humano tiene pero entre ellas está la creatividad como principal protagonista”.(Anexo tabla N° 01).

Como se observa Wesly menciona que anteriormente la creatividad era muy importante a la hora de descubrir la matemática, ya que en aquellos tiempos donde se construía nueva y mucha matemática no se contaba con los recursos tecnológicos con los que ahora se puede contar para recrear los nuevos conocimientos matemáticos de una manera mucho más rápida.

Wesly estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- En matemática algo es verdadero solamente si se demuestra rigurosamente por medio del uso de la lógica y el razonamiento.
- La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta.

- La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos.

Afirmaciones incoherentes en las que afirma estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

- Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática.
- La matemática es una ciencia formal y exacta.
- Los problemas son menos importantes que los teoremas.

Se evidencia en el Cuestionario No. 1 que Wesley tiene una inclinación epistemológica de tipo falibilista, puesto que ella afirma que las matemáticas no solo la construyen y la descubren los matemáticos sino todo el mundo está inmerso y es generador de este nuevo conocimiento matemático, donde inclusive los animales de alguna manera también saben matemática. Esto se reafirma cuando se le pregunta por qué está en desacuerdo con la afirmación “ Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática”, a lo que ella responde “la matemática la hace todo el mundo en cualquier momento, en cualquier instante desde su nacimiento inclusive la hacen los animales, ellos calculan la cantidad de alimento en algún momento dado y hay llegan a, a consumir alimento, es decir, la matemática no la hacen solamente los matemáticos si no todo ser humano inclusive todo ser vivo trabaja la matemática”. (Anexo Tabla N° 01).

Wesley dice estar completamente en desacuerdo en la entrevista con la afirmación “la matemática es una ciencia formal y exacta”, ya que para ella aunque esta es una ciencia que muchos la puedan ver como exacta, siempre es necesario que los estudiantes la trabajen y la investiguen para así mismo darle la oportunidad a ellos a través de sus indagaciones de decir si las matemáticas son o no una ciencia que se ve y es exacta. “Es una ciencia que se conoce como exacta pero entonces si es importante que los estudiantes la reconozcan, la descubran y que ellos mismos se den cuenta si

es o no es exacta, ósea que ellos mismo sean los que lleguen a ese mismo, a ese mismo concepto, ósea permitirles la experimentación”. (Anexo Tabla N° 01).

Sin embargo, anteriormente Wesley había estado en desacuerdo con que las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad, pero luego ella dice estar en completo acuerdo en la entrevista con la afirmación”, La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta” ella responde argumentando que si es importante de la creatividad a la hora de quizás descubrir nuevos conocimientos matemáticos,

“La matemática está en cada instante, está en cada momento, está en cada rincón tú ayudas a encontrar geometría, la unión de dos líneas, vas a encontrar ángulos, vas a encontrar números, vas a encontrar cantidades, en cualquier momento siempre está ahí para ser descubierta, es decir, para ser investigada, para despertar en cada uno de nosotros la creatividad, la curiosidad, siempre va a estar y la idea es que permitamos como ese momento de encontrar, de buscar de investigar”. (Anexo Tabla N° 01).

Como se puede observar Wesley afirma que las matemáticas están inmersas en todo, que en todas partes podemos encontrarlas despertando así la creatividad de nosotros por esta ciencia, donde a partir de los nuevos conocimientos que vayamos adquiriendo se puedan construir, descubrir e investigar nueva matemática.

Pero Wesley en la segunda aplicación del instrumento estuvo en desacuerdo con la afirmación “La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta”, se le pregunto del porqué de ese cambio a lo que ella responde.

“Ehh, creo que me enrede en la segunda respuesta, considero que las matemáticas están para ser descubiertas día adía, están para investigar, para leer no todo está aún descubierto

en la matemática, considero que si hice una pequeña, pequeño error en esa selección, considero que estoy completamente de acuerdo, la matemática está ahí, y hay que descubrirla hay que permitirle a los estudiantes nosotros como docentes, que la busquen, que la investiguen y que la construyan ellos mismos.”.(Anexo tabla N° 01).

Wesly dice equivocarse con la anterior afirmación ya que dice estar en total acuerdo con que las matemáticas si están por ahí esperando a ser descubiertas, donde los docentes le deben permitir a los estudiantes ese momento de que ellos mismo sean quienes investiguen y trabajen y de esta manera puedan construir nuevos conocimientos matemáticos.

Wesly en la segunda aplicación del instrumento estuvo de acuerdo con la afirmación “la matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos “, se le preguntó el porqué de ese cambio, a lo que ella respondió:

“Considero que estoy completamente en, en desacuerdo porque definitivamente la matemática no es solamente la aplicación de las fórmulas y los conceptos teóricos, sino es saber aplicar, en un momento dado, en un contexto lo que se aprende y la forma en cómo se debe dar solución a ello.

No es tanto indicar si son verdaderos o no, es sencillamente permitirle al estudiante que los descubra y que el mismo se quién de ese juicio de si es verdadero o de si es falso, sencillamente se le dan al estudiante las herramientas y que sea él quien llegue a ese aprendizaje ¿no?, que lo construya a partir de la vivencia ya él, o la persona, el individuo que esté buscando la matemática va a encontrar la respuesta a ello, pero considero que no estoy en acuerdo del todo, no estoy completamente de acuerdo en ello.”.(Anexo tabla N° 01).

Según ella la matemática no es solo teoría, ni poner una fórmula en un ejercicio porque sí, si no es más que eso, es saber que procedimiento nos sirve para llegar a una respuesta de forma adecuada y significativa, permitiéndole al estudiante que descubra por sí mismo si el procedimiento que está utilizando lo va a llevar a la solución de algún ejercicio, o sencillamente lo que ha desarrollado es algo erróneo.

Como se observa al realizar el cruce entre los resultados de las dos aplicaciones de cuestionario 1 y la entrevista 1 y 2, se podría decir que Wesley modificó de manera significativa sus afirmaciones y que mantiene una postura definida hacia el falibilismo.

3.2.4 Estabilidad del conocimiento matemático

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario N° 1 sobre estabilidad (13 afirmaciones) (Anexo Tabla N° 02), Wesley muestra tener una inclinación falibilista puesto que, un 76,2 % de las afirmaciones con las que ella está de acuerdo o totalmente de acuerdo se enmarcan dentro de esta postura epistemológica, y el 23,8% de las afirmaciones restantes se encuentran dentro de una postura absolutista. En el instrumento dos en relación a la estabilidad el porcentaje varió de la siguiente manera el 86,2% de sus afirmaciones tuvo una postura definida hacia el falibilismo mientras que el 13,8% restante se encuentran dentro de una postura absolutista.

Wesley estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- Cada día se inventa nueva y mucha matemática.
- Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución.
- La matemática ha evolucionado a través de la historia.
- Puede haber muchas formas diferentes de resolver un problema matemático.

- La matemática está en continua evolución.
- Acerca de toda la matemática actual no se puede tener total certeza.
- El conocimiento matemático es falible y corregible, como cualquier ciencia humana.
- En matemáticas las respuestas a las preguntas pueden cambiar a medida que se tiene más información.

Para Wesley no solo los matemáticos son los que construyen y recrean las matemáticas, si no todos los seres humanos en general ya sea través de experiencias e investigaciones, es decir, todo el mundo de una u otra manera está construyendo esta ciencia. Wesley afirma que

“la matemática se recrea no solamente si ya está descubierto de pronto unos formulismos, sino porque en la medida en que yo me permito, o me permito como estudiante o le permito a mi alumno o e inclusive a las personas de mi familia, ehh, redescubrir esos procesos matemáticos que no son solamente suma y resta, si no que en cada instante está la matemática, es como permitirle ese nuevo descubrimiento y que sean ellos quienes lleguen al aprendizaje a través de la vivencia.”. (Anexo Tabla N° 02).

Wesley menciona en la entrevista estar completamente de acuerdo con la afirmación “La matemática ha evolucionado a través de la historia”, ya que para ella esta es una ciencia que siempre está en constante evolución y construcción, donde los matemáticos que la investigan a fondo han hecho importantes y grandes descubrimientos, aportando cada vez más cosas interesantes a esta ciencia,

la matemática ha tenido, un progreso, una, que sé yo, no sé podríamos marcar una historia, si una historia de las matemáticas en donde cada uno de sus autores, sus protagonistas han dado aportes que han sido bastante valiosos en un momento, en una época dada, esos

aportes han sido resultado de investigaciones, resultado de ensayos, resultados de, de pruebas a las que ellos han llegado, entonces eso ha hecho que de una u otra manera cuando yo voy a aplicar un concepto tenga que coger de esos teoremas que ya han sido demostrados y tenga que aplicarlos en ese momento, entonces a partir de ahí considero que la matemática tiene esa característica.(Anexo Tabla N° 02).

Por otra parte, Wesly menciona en la entrevista estar completamente de acuerdo con la afirmación "La matemática está en continua evolución." se le indaga en la entrevista por qué está de acuerdo con esta afirmación, a lo que ella responde "La sociedad es cambiante, la sociedad es evolutiva, los niños, los muchachos, las redes, la misma dinámica que vivimos nosotros es cambiante, eso hace que yo tenga nuevas necesidades de compartir, de aprender, y obviamente pues de aprender diferentes temas que van llegando con la misma evolución y con el mismo desarrollo. (Anexo Tabla N° 02). Lo que demuestra que para Wesly las matemáticas a partir de la evolución y el desarrollo que esta ciencia vaya dando así mismo se debería enseñar y trabajar, donde a través de las nuevas investigaciones e ideas que las matemáticas vayan generando se pueda ir construyendo de forma adecuada un nuevo conocimiento matemático.

Según Wesly la matemática no es lo que ya se tiene, ni hay que quedarse con lo que ya se sabe, sino que esta es una ciencia la cual permite y se presta para que día a día el estudiante vaya descubriendo nuevas cosas, vaya investigando cada vez más a fondo esta área permitiéndose así mismo generar un nuevo conocimiento cada vez más evolutivo.

La matemática no eran unos ceros ni unos procesos, no era algorítmica, no era repetir y repetir pasos sino sencillamente era descubrirla en el diario vivir, y eso lo he permitido con los estudiantes en la medida en que ellos descubren que la matemática no está ya,

umm, como en una dimensión a parte donde solamente tengo que aprender fórmulas y aplicarlas, si no que la estoy descubriendo día a día con el tiempo (Anexo Tabla N° 02).

Por otra parte, Wesley estuvo en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con las siguientes afirmaciones absolutistas:

- Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian
- El conocimiento matemático es cierto, objetivo e incuestionable.
- La mayor parte de lo que es verdad en las matemáticas ya se conoce.
- En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas.
- Los resultados de los problemas de matemáticas son siempre predecibles.

Wesley menciona en la entrevista estar completamente en desacuerdo con la afirmación “En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas”, ya que para ella:

“La matemática no necesariamente es exacta, la matemática no tiene una respuesta como tal, no es tan predecible como de pronto se está afirmando la matemática es necesariamente siempre estar buscando, siempre estar investigando, siempre estar basados en alguna teoría o en algún teorema y poderla argumentar”. (Anexo tabla N° 02).

Ella afirma que no siempre se puede llegar a la respuesta correcta de algo que estemos desarrollando ya que muchas veces se es necesaria de mucha más información de la que ya posiblemente tengamos acerca de un ejercicio o un problema que se esté trabajando.

Wesley dice en la Entrevista 1 estar en desacuerdo con la afirmación “Los resultados de los problemas de matemáticas son siempre predecibles”, argumentado que para ella esta es una ciencia en la que se puede llegar a una determinada solución de algún problema por diferentes

caminos, ya que no siempre el estudiante debe desarrollar un problema con los mismos pasos para llegar a dar la respuesta correcta,

“ si yo por ejemplo tengo un grupo de estudiantes a quienes les hago una prueba cada uno de ellos posiblemente va a llegar a la misma respuesta , ehh., pero por diferentes caminos, entonces posiblemente no puede ser tan predecible, a excepción de que el problema así mismo lo, lo planteo, pero no todo, o sea no siempre voy a encontrar un problema predecible o un problema no predecible, no necesariamente.” (Anexo Tabla N° 02).

Wesly en la aplicación dos del instrumento dice estar en total desacuerdo con la afirmación “Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian”, se le pregunta en la entrevista de porque el cambio a lo que ella responde:

“Um, en efecto después de que uno toma un proceso académico, hace una revisión teórica y bibliográfica de muchos aspectos que posiblemente antes de iniciar el curso desconocía, descubro que en efecto hay algunas cosas que si se modifican y que se construyen a partir de la historia, eso ha hecho que de alguna manera mi decisión al final haya cambiado (Anexo tabla N° 02).

Para Wesly aunque ya hallan muchas teorías matemáticas que se han descubierto e investigado, no siempre se debe tener total certeza de ellas, ya que a medida que va evolucionando esta ciencia se pueden hacer modificaciones de lo que ya se conoce de las matemáticas.

Como se observa al realizar el cruce entre los resultados de las dos aplicaciones del cuestionario y las entrevistas 1 y 2, podemos decir que Wesly no modificó mucho sus afirmaciones y que define su postura hacia el falibilismo.

3.2.5 Estructura del conocimiento matemático

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario N° 1 (Anexo Tabla N° 03), Wesley muestra tener una postura definida hacia el falibilismo puesto que un 83,3 % de las afirmaciones argumentadas se enmarcan dentro de esta postura epistemológica, y el 16,3% de las afirmaciones restantes se encuentran dentro de una postura de carácter absolutista. En el instrumento 2 en relación a la estabilidad el porcentaje varió de la siguiente manera el 87,5% de sus afirmaciones tuvo una postura definida hacia el falibilismo mientras que el 12,5 restante se encuentran dentro de una postura absolutista.

Para Wesley es necesario e importante para la sociedad actual seguir descubriendo, desarrollando, innovando, y creando nuevo conocimiento matemático, dejando a un lado el conformismo de vivir con lo que ya se sabe de esta ciencia, ya que para ella “la sociedad es cambiante, la sociedad es evolutiva, los niños, los muchachos, las redes, la misma dinámica que vivimos.”. (Anexo tabla 03).

Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo Wesley.

- Hacer matemáticas es una actividad que genera nuevo conocimiento.
- En la matemática puede haber contradicciones.
- Para entender las matemáticas es importante relacionarlas con la vida real.

Wesley manifiesta que el crear y el hacer matemática es algo que genera satisfacción, “la matemática despierta una cantidad de procesos mentales impresionantes en la medida en que yo aplico todas mis capacidades y todos los procesos mentales de lo que requiere en un momento dado la solución de un algoritmo, de un teorema, de una situación cualesquiera de las áreas del conocimiento de matemáticas, requiere ese proceso, requiere siempre estar descubriendo y

requiere siempre estar aplicando nuevos conocimientos y desarrollar habilidades mentales necesariamente.” (Entrevista 1, Wesley). De esta manera para Wesley las matemáticas es una ciencia que requiere en todo momento estar recreándose e investigándose de tal forma que ésta vaya evolucionando y generando cada vez más un nuevo e importante conocimiento matemático.

En la entrevista Wesley dice estar completamente de acuerdo con pregunta ¿“En la matemática puede haber contradicciones”?, se le indaga en la entrevista por qué está completamente de acuerdo con esta afirmación, a lo que ella responde:

“en la medida en que uno empieza a estudiar matemática, empieza a darse cuenta que tal vez lo que uno sabía, eeh, tal vez no, no era, o tal vez encontraba que ese tipo de conocimiento tal vez era base y era en su momento dado de pronto equivoco, en la misma matemática, en los mismo autores cuando hablamos tal vez del infinito, nos damos cuenta que cada uno de sus protagonistas hacen definiciones completamente diferentes, eso hace que nosotros también encontremos ciertas, ciertas contradicciones en la matemática, pero ya a nivel de un estudio profundo de la misma” (Entrevista Wesley).

Para Wesley, en la matemática si puede haber contradicciones ya que para ella esta es una ciencia en la cual si se habla de un tema en específico, poniendo ella la palabra infinito como ejemplo, debido a que éste abarca muchos conceptos diferentes, se podrían llegar a distintas conclusiones generando así algún tipo de contradicción matemática.

Por otra parte, con estas Afirmaciones está de acuerdo o totalmente en de acuerdo Wesley

- Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimiento.
- El conocimiento matemático es absolutamente cierto, incuestionable y objetivo
- Hacer matemáticas es una actividad solitaria.

Según Wesley la matemática ha tenido importantes descubrimientos donde los autores a través de las investigaciones, han podido dejar grandes aportes significativos y útiles para poder seguir desarrollando esta ciencia, para ella gracias a los aportes que han dejado grandes matemáticos se puede trabajar esta área de una manera más fácil, ya que podemos construir un nuevo conocimiento matemático teniendo en cuenta y aplicando correctamente las teorías matemáticas que ya se han descubierto “la matemática ha tenido, eh, un progreso, una, que se yo no sé podríamos marcar una historia, si una historia de las matemáticas en donde cada uno de sus autores, sus protagonistas han dado aportes que han sido bastante valiosos en un momento, en una época dada, esos aportes han sido, resultado de investigaciones, resultado de ensayos, resultados de, de pruebas a las que ellos han llegado, entonces eso ha hecho que de una u otra manera cuando yo voy a aplicar un concepto tenga que coger de esos teoremas que ya han sido demostrados y tenga que aplicarlos en ese momento.”(Anexo tabla n° 03).

Wesley en la aplicación dos del instrumento dice estar en total desacuerdo con la afirmación “Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimiento” se le preguntó el porqué de su cambio a lo cual ella responde “Las matemáticas no son solamente, no necesariamente conjunto de normas y reglas, sino que son un descubrir el día a día, es estar en contacto con el contexto, estar en contacto con muchas situaciones que implican matemática y que no necesariamente implican formulismos.”. (Anexo tabla n° 03). Según Wesley la matemática no son solamente formulismo, para ella la matemática es algo que se debe estar recreando todos los días y que se debe aplicar y enseñar según el contexto.

De esta forma se puede concluir que para Wesley a partir del instrumento 1 y 2 la matemática es una ciencia que está en continua evolución y descubrimiento, donde no hay que dejar de recrear y construir el nuevo conocimiento que esta vaya generando, por tal motivo la postura de ella

respecto a la estructura del conocimiento matemático tiene una postura definida hacia el falibilismo.

3.2.6 Creencias epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En relación con las creencias epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, Wesley modificó sus creencias con relación a la primera aplicación del instrumento dos, debido a que en el mes de febrero reportó una inclinación constructivista con un 74% de sus afirmaciones. Mientras que en la segunda aplicación del cuestionario, evidenció tener una postura definida con un 88,5% de sus afirmaciones encaminadas hacia constructivismo y un 11,5% de afirmaciones hacia el tradicionalismos.

Para Wesley las matemáticas se deben enseñar a partir de la experiencia y el entorno en el que éste el estudiantes, donde se pueda transmitir un conocimiento matemático mucho más productivo, dinámico y significativo “si se les permite una vivencia, se les permite descubrir, se les permite investigar, en lo que se les permita ellos van a encontrar siempre matemáticas y eso hace que construyan su conocimiento ellos mismos con la guía del maestro, eso lo pueden hacer ellos solitos”. (Entrevista Wesley).

A continuación se muestran las afirmaciones con las que Wesley estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo en la primera aplicación:

- Cualquier persona puede aprender matemáticas.
- Los estudiantes pueden ser creativos y descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta.

- Los estudiantes pueden resolver problemas de manera creativa aun cuando no tengan muchos conocimientos matemáticos.
- Los errores en la clase de matemáticas son importantes y una fuente de nuevo aprendizaje, por lo cual se deben discutir en clase.
- Es importante proponer a los estudiantes situaciones o problemas que les permita generar y probar nuevas teorías.
- En la clase de matemáticas es importante que se muestre a los estudiantes problemas sin solución así como diferentes formas de ver y resolver un mismo problema.
- En la clase de matemáticas docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento matemático.

A continuación se muestran las afirmaciones con las que Wesley estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo:

- . En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos.
- Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar.
- Los errores de los estudiantes se deben discutir en la clase como ejemplo de lo que no se debe hacer.
- Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta.
- El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos.
- Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente.

- Los estudiantes se confunden si se les muestra más de una forma de resolver un mismo problema.

Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo:

- Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática.
- El docente de matemáticas es el responsable de transmitir el conocimiento matemático a sus estudiantes.
- Los temas de la matemática escolar están claramente establecidos y son estables en el tiempo.
- En la clase de matemáticas, el profesor debe saber la respuesta a cualquier pregunta de los estudiantes.
- Lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla.

Wesly dice en la entrevista 1 estar completamente de acuerdo con la afirmación, "Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar", ya que para ella es importante que los estudiantes obtengan un aprendizaje matemático significativo y no memorístico, donde en un momento o situación dada, ellos puedan aplicar los conocimientos que se les ha enseñado correctamente, "Eso me demuestra como maestra para lo cual me estoy preparando, que el conocimiento que estoy intentando dar a mis estudiantes sea significativo, no necesariamente espero que el niño, o el estudiante me responda bien, si no que me demuestre que los conceptos que yo le estoy dando él los está apropiando y los está aplicando en un momento dado, y que de esa manera si se está equivocando obviamente tenga la oportunidad de corregirlo y así aprenda del mismo error". (Anexo tabla N° 04).

Mientras que Wesley en la aplicación dos del instrumento dice estar en desacuerdo con la afirmación “Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta.”, se le pregunto el porqué de su cambio a lo cual ella responde:

“Esta afirmación es un poco compleja, eh, dado que es ambigua podríamos decir que en efecto es una ciencia exacta, pero que de alguna manera si hablamos posiblemente de estadística, podemos darnos cuenta que no necesariamente lo es, quizás en la medida en que yo hago un estudio matemático encuentro que posiblemente la exactitud de la matemática no es tan demostrable fácilmente y que ello hace que comience a investigar, comience a buscar diferentes fuentes y así yo misma pueda descubrir que tan exacta o inexacta puede llegar hacer la matemática, dado que en algunos momentos puedo encontrar diferentes camino para una misma respuesta en un, en una situación dada, entonces considero que no es tan exacta y que la matemática es como lo había dicho antes, es descubrirla y así mismo empezar a tomar decisiones al respecto.”. (Anexo tabla N° 04).

Wesly asegura que para tener certeza y estar seguro de que la matemática es exacta se necesita investigar e indagar diferentes fuentes y poder descubrir por sí mismo que tan exacta es esta ciencia partiendo de diferentes procedimientos para poder llegar a una misma respuesta y saber que tan exacta e inexacta es esta área del conocimiento.

Por otra parte, Wesley menciona en la entrevista estar en total desacuerdo con la afirmación “Lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla” argumentando que para ella la respuesta no siempre es la importante, sino el procedimiento y demás pasos que el estudiante aplicó para llegar a la solución

de algún problema, ya que de esta manera Wesley se demuestra así misma que lo que le enseñó al estudiante si fue un aprendizaje significativo y que lo está aplicando correctamente,

yo debo permitir que el estudiante experimente, que el estudiante aplique los conceptos que tiene, que el estudiante se dé cuenta si de pronto, el aprendizaje que obtuvo sabe aplicarlo o no sabe aplicarlo, ósea es importante darle ese espacio de tal manera que pueda el mismo llegar a la respuesta, no necesariamente a la respuesta, que el sistema educativo nos tiene acostumbrados a que la respuesta es exacta y que es única es otra cosa, pero el estudiante tiene diferentes formas y metodologías para llegar a una respuesta. (Entrevista Wesley).

Para Wesley hacer ejercicios constantemente sobre un tema de matemáticas es algo que ayuda mucho a entender lo que se está haciendo y a donde se desea llegar, para ella la práctica y muchas veces la memorización es un buen elemento para aprender un tema específico,

si, definitivamente si, ehh, aunque suene de pronto tradicionalista si yo no pongo a mis estudiantes a practicar y practicar obviamente ellos no van a llegar a un conocimiento y haciendo un poco de investigación en cuanto a cómo aprende el cerebro, el cerebro aprende a través de la repetición, es una de las tantas formas que aprende el cerebro, si yo empiezo a repetir, a repetir y repetir dado la mecanización puedo empezar a, a trabajar y a aprender más fácilmente y que el concepto que tuve, que lo que aprendí, pase más fácilmente a la, a la memoria de la persona, eso hace que pueda de una manera aprender y complementar con aprendizaje significativo, ósea para que estoy aprendiendo, como lo estoy aprendiendo y ya en adelante repetir procedimientos.(Anexo tabla 04).

Sin embargo, Wesly en la aplicación 2 del instrumento dice estar en total desacuerdo con la afirmación “El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos”, argumentando que:

El cambio radica en que la matemática no es solamente la aplicación de procedimientos porque no es un algoritmo del que necesariamente deba aplicar en algún momento dado, posiblemente conozca el algoritmo pero no sepa cómo aplicarlo, antes de aplicar una serie de procedimientos debo conocer que estoy haciendo, como lo voy a hacer y de esa manera aplicar hay si un procedimiento, pero la repetición de procedimientos no hace que precisamente yo aprenda las matemática la interiorice, sino que sencillamente sea algo repetitivo, algo cíclico que si de pronto en algún momento dado me cambian una pregunta, me cambian un dato ya no lo puedo aplicar, entonces considero que la matemática no es la aplicación de procedimientos ni la repetición de ellos mismo, sino la interiorización y la aplicación de un modelo matemático que una vez entienda su proceso y su forma de aplicación la pueda aplicar de forma segura y sin dificultad alguna.

Para Wesly es importante saber y tener en claro la forma en cómo se va a desarrollar un ejercicio, para ella saber que se va a hacer y cómo se va a plantear es de gran utilidad, ya que no sirve de mucho saber un algoritmo, sin tener idea de para qué sirve y cómo se emplea.

Según Wesly el repetir y repetir un procedimiento de algo que se esté trabajando no se es de gran utilidad ya que, en algún momento si se cambia algo de algún ejercicio, o de alguna pregunta, la cual se halla quizás memorizado el estudiante, en ese momento la memorización del ejercicio que repitió por muchas veces no le va a funcionar ya que se deseara llegar a una solución distinta a la que probablemente el alumno había memorizado.

Wesly en cambio en la aplicación 2 del instrumento dice estar en total desacuerdo con la afirmación “En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos”.se le pregunto el porqué de su cambio a lo cual ella responde:

Posterior a la, a la práctica pedagógica, a los conceptos que aprendí durante, durante el semestre, y pues la experiencia que ello implica, eso me hace descubrir que realmente eso no es así, es sencillamente que cada quien descubre, entiende y aplica la matemática con sus capacidades y sus potencialidades en el área. (Anexo tabla 04).

Para Wesly la matemática no es un tema de memorización, sino que cada quien que la entiende y la trabaje, la podrá desarrollar fácilmente aplicando de forma apropiada los procedimientos adecuados sin necesidad de la memorización.

Wesly demuestra tener una postura definida hacia el constructivismo, para ella el enseñar matemática es algo muy importante y por eso sugiere trabajar siempre desde la experiencia, desde el entorno mismo, donde la matemática se pueda enseñar a partir de la vida real y no siempre llenando los cuadernos de conceptos y ejercicios que tal vez no genere un conocimiento productivo, ya que si los estudiantes trabajan a partir de lo real, de la visualización, esto va a generar un conocimiento mucho más razonable y lógico del por qué de las cosas.

3.3 Caso Lesly

Lesly es una estudiante de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño (UAN), quien actualmente ha cursado y aprobado el 50% de asignaturas que ofrece la carrera, ella quiere ser profesora de matemáticas porque desde niña siempre le ha gustado y le ha apasionado esta ciencia, y también decidió estudiar esta carrera debido a que creció en una familia donde su mamá

y sus tres tías son docentes, motivándola de alguna u otra manera a continuar con la tradición familiar.

Para ella es importante que los estudiantes no aprendan matemáticas por medio de conceptos o teoría, sino que a través de su creatividad e imaginación se pueda construir y hacer mucho más productivo el aprendizaje matemático.

Lesly desea enseñar lo mejor posible las matemáticas para que sus estudiantes se sientan satisfechos con los que han aprendido, y de esta manera puedan llegar a defenderse más adelante con los conceptos más básicos que ella les pueda explicar en relación con algún tema de matemáticas, como lo explicita en la entrevista:

que salgan digamos de un bachillerato y puedan defenderse de mil formas, por ejemplo, lo más mínimo, que sepan, digamos diferenciar los valores de “n”, que eso digamos, es lo más mínimo, que si salen a un mundo exterior tengan la manera de defenderse, porque ahorita pues todo se maneja con, ósea aunque no es específico que sea matemática se maneja, entonces para mí sería importante, que pues, aprendan, ehh, digamos, como, cómo hallar el área, cómo hallar diferentes cosas que puedan defenderse en un mundo exterior con, donde esté inmerso eso (Entrevista 1, Lesly).

Para Lesly enseñarles a sus estudiantes matemáticas a través de ejercicios globales en los que no se contextualiza a la vida real, es algo que como que no tiene sentido, ya que para ella es importante explicarles a los niños los ejercicios de matemáticas con algo de su contexto, algo de su diario vivir, porque para el alumno va hacer más fácil entenderlo y razonarlo, como lo manifiesta en la entrevista, “En donde trabajo, por ejemplo uno les pone un ejemplo del entorno o que haya

acabado de pasar y ellos lo entienden más, o se divierten más, a ellos les llama más la atención, porque este es de su interés” (Entrevista 1, Lesly).

De esta manera, podemos notar que para Lesly lo más importante no es explicarle a sus estudiantes las matemáticas descontextualizadas y abstractas que para los niños sería un poco difícil de entender y comprender, sino más bien que a partir de la creatividad y de la imaginación que ellos tengan a la hora de desarrollar un ejercicio o problema partan de su propio contexto, y así mismo ellos puedan desarrollar un pensamiento lógico mucho más significativo.

3.3.1 Creencias epistemológicas acerca de las matemáticas

En relación con las creencias epistemológicas acerca de la naturaleza de la matemática de Lesly podemos observar que su postura no varió significativamente en relación con la primera aplicación del instrumento, puesto que en el mes de febrero sus resultados arrojaron un 40% hacia el absolutismo e inclinada hacia el falibilismo con un 60% de afirmaciones. Para la segunda aplicación de los instrumentos, su postura absolutista sigue siendo no definida en un 43% y la falibilista también es indefinida con un 57%.

Como se observa Lesly transformó o modificó algunas creencias, tal vez influyó las intervenciones realizadas por las actividades de las dos asignaturas mencionadas u otras experiencias que desconocemos, una de las dimensiones más “afectada” fue la de la estabilidad, puesto que al comparar los resultados de los dos instrumentos se observa que en las afirmaciones relacionadas con esta hay diferencias de dos y tres puntos, seguida por la fuente del conocimiento. Sin embargo, se puede afirmar que Lesly no tiene una postura definida de la naturaleza de las matemáticas.

3.3.2 Fuente del conocimiento

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario 1 (Anexo Tabla N° 05), Lesly muestra tener una inclinación falibilista puesto que 65,42% de las afirmaciones con las que ella está de acuerdo o totalmente de acuerdo se enmarcan dentro de esta postura epistemológica, y el 34,58% de las afirmaciones restantes se encuentran dentro de una postura absolutista. En el instrumentos 2 en relación a la fuente del conocimiento, el porcentaje de afirmaciones varió de siguiente manera el 47,1% tuvo una inclinación hacia el falibilismo mientras que el 52,9%, restante se encuentran dentro de una postura absolutista. Como se observa Lesly después de la segunda implementación aumentó el número de afirmaciones de carácter absolutista en un 18.32%.

A continuación encontramos que Lesly estuvo de acuerdo o completamente de acuerdo con las siguientes afirmaciones en la aplicación 1:

- Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta.
- La matemática se construye a partir de la experiencia humana.
- Las matemáticas se construyen a partir de conjeturas.
- Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad.
- La matemática es una creación de la mente humana.

En coherencia con su postura falibilista, Lesly estuvo en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con las siguientes afirmaciones:

- Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática.
- La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta.
- Los problemas son menos importantes que los teoremas.

Como se observa, las creencias de Lesly se encuentran inclinadas hacia la postura falibilista porque ella considera que las matemáticas son construidas por el ser humano desde la experiencia, haciendo uso de la creatividad, la imaginación y solucionando problemas del contexto, además que no están dadas únicamente para los matemáticos sino que cualquier persona puede tener acceso a ellas.

Sin embargo, en la segunda aplicación del instrumento Lesly estuvo totalmente de acuerdo con la afirmación de “Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática”, se le preguntó el porqué de ese cambio, ella respondió,

Algunos matemáticos, ehh, o sea pues personas que no, de pronto no tengan, ehh, un arduo conocimiento, es complejo en la actualidad crear matemática, y pues los matemáticos tienen como el fundamento teórico pues para poderla hacer, entonces pues de pronto ahí estaba el contraste [...] Porque para poder crear matemática tiene que abarcar muchos otros conocimientos anteriores, para poder fundamentar, ehh, las nuevas hipótesis o teorías que vaya a manejar. (Anexo tabla N° 05).

Como se observa para Lesly la creación de matemáticas ya no es una invención de la mente humana creativa, que soluciona problemas reales y cotidianas, sino que solamente está dada para aquellos “matemáticos” que poseen amplios y sólidos conocimientos teóricos de la disciplina, es decir, que comprendan el lenguaje abstracto de la matemática y que sean capaces de enunciarlo a través de teoremas o fórmulas científicas.

A continuación encontramos que Lesly estuvo de acuerdo o completamente de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- La matemática es una ciencia formal y exacta.

- En matemática algo es verdadero solamente si se demuestra rigurosamente por medio del uso de la lógica y el razonamiento.
- La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos.

Se evidencia en el Cuestionario No. 1 que Lesly tiene una inclinación epistemológica de tipo falibilista, puesto que ella ve las matemáticas más relacionados con los fundamentos de ésta postura, es decir, en la entrevista No. 1 ella mencionó que cualquier persona puede aprender matemáticas ya que esta es una ciencia que no solo para los matemáticos es importante si no para la sociedad en general, puesto que está presente en todo momento de la vida real y se pueden descubrir por cuenta propia. Esto se reafirma cuando se le pregunta porque está de acuerdo con la afirmación,

Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta”, a lo que ella responde: “para mí la matemática está inmersa a todo, entonces la persona puede descubrir por sí mismo algún método sea algo complejo o algo muy simple, del hecho no más de ir hacer mercado ahí está la matemática, donde tiene pues la facilidad digamos de llevar las cuentas en un mercado. (Anexo tabla N° 05).

Lesly en la entrevista dice estar completamente de acuerdo con la afirmación “La matemática se construye a partir de la experiencia humana”, ya que para ella enseñar matemáticas a partir de lo que el estudiante esté viviendo y a través del contexto en el que está inmerso, permitirá que él construya su conocimiento de una manera mucho más significativa, debido a que estará visualizando e imaginando la situación que se está trabajando, lo que le facilita la apropiación del conocimiento, “cuando un niño, o a una

persona se le pone un ejemplo o se le explica alguna cosa, con un algo de su contexto, algo de su diario vivir, para él va hacer más fácil llevar a entenderlo y que lo lleva a práctica más, más fácil y lo va a poder visualizar.” (Anexo tabla N° 05).

Sin embargo, Lesly estuvo de acuerdo y totalmente de acuerdo con algunas posturas absolutistas que defienden que la matemática es una ciencia formal y exacta y que algo es solamente verdadero si demuestra rigurosamente a través de la lógica, ella considera que al ser una ciencia exacta no se puede tener más de un resultado en un ejercicio o problema,

Cuándo se plantea algún problema solo pues se tiene una solución, [...] por eso es exacta uno no puede si, si cambia un número ya cambia todo la matemática” (Entrevista 1 Lesly). De igual forma que todo lo que se conoce en matemática ha surgido de un procedimiento u operación claramente realizada, sino fuese así esta disciplina no sería confiable “tiene que, o sea demostrarse con, con hechos o algunos procedimientos para dar fe de que si es cierto” (Anexo tabla N° 05)

Como se observa al realizar el cruce entre los resultados de las dos aplicaciones de cuestionario 1 y la entrevista 1 y 2, se ratifica que Lesly transformó algunas de sus creencias evidenciando que no tienen una postura definida hacia el absolutismo o el falibilismo y que estas siguen siendo modificadas por los procesos de formación académicos, la experiencia docente y la cotidiana.

3.3.3 Estabilidad del conocimiento matemático

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario 1 (Anexo Tabla N° 06), Lesly muestra tener una inclinación falibilista puesto que el 52,2% de las afirmaciones con las que ella está de acuerdo o totalmente de acuerdo se enmarcan dentro de esta postura epistemológica, y el 47,8% de las afirmaciones restantes se encuentran dentro de una postura absolutista. En el instrumento 2 en

relación a la fuente el porcentaje de afirmaciones varió de siguiente manera el 54,1% tuvo una inclinación hacia el falibilismo mientras que el 45,9%, restante se encuentran dentro de una postura absolutista.

A continuación encontramos que Lesly estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con las siguientes afirmaciones en la primera aplicación de los cuestionarios:

- La matemática ha evolucionado a través de la historia.
- La matemática está en continua evolución.
- Puede haber muchas formas diferentes de resolver un problema matemático.
- El conocimiento matemático es falible y corregible, como cualquier ciencia humana.

Afirmaciones incoherentes con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo:

- Cada día se inventa nueva y mucha matemática.
- Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución.
- Acerca de toda la matemática actual no se puede tener total certeza.
- En matemáticas las respuestas a las preguntas pueden cambiar a medida que se tiene más información.

En la segunda aplicación del instrumento Lesly estuvo de acuerdo con la afirmación “Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución”, se le preguntó el por qué de ese cambio, a lo que ella respondió, “De pronto porque hay problemas matemáticos en los que se puede generar una, una controversia en las que no, no hay una solución, por, de pronto por falta de información o muchos componentes por el estilo.”(Anexo tabla N° 06).

Para Lesly el desarrollar un ejercicio sin llegar a una respuesta o la solución correcta quizás sea porque aún no se tiene la información suficiente que se requiere para el desarrollo de éste.

Se observa que tanto en la primera aplicación de los instrumentos como en la segunda las creencias de Lesly no tienen una postura epistemológica definida, puesto que prácticamente la mitad de las afirmaciones por las que se le indagó responde al absolutismo y la otra mitad al falibilismo. Ella considera que existen muchas formas y procedimiento diferentes con los cuales se pueda llegar a una misma respuesta en matemáticas, justificando “Porque a veces uno como docente puede tomar un ejemplo para que, o sea un procedimiento exacto, pero el niño puede, ehh, digamos lo que entendió del problema puede llevarlo digamos con diferente procedimiento y llegar a la misma solución” (Anexo Tabla N° 06).

A la pregunta de por qué está en acuerdo con la afirmación “el conocimiento matemático es falible y corregible, como cualquier ciencia humana”, Lesly parece no responder claramente su afirmación, ya que ella argumenta con respecto a ésta que:

Ehh, porque digamos a lo larga de la historia sobre todo en la matemática han habido, umm, pues no veo, pues no cambios como tal a devolverlo y voltear las cosas, como digamos ciencias, o teoremas que se hallan encontrado, si no en base a esas, se han encontrado otras.

Ehh, por ejemplo cuando se habla de geometría euclidiana, pues esa fue la base de que, de nuestra historia y pues hasta la hora todavía se utiliza, pero ahorita se conoce, ehh, la geometría, ehh, no euclidiana que seria las que son figuras elípticas. (Anexo Tabla N° 06).

Con base a lo anterior podemos notar una clara confusión de la respuesta que da Lesly con respecto a la pregunta que se le realiza en la entrevista, ya que lo que afirma no tiene mucha relación con lo indagado.

Para Lesly la evolución en las matemáticas a través de la historia es muy importante ya que según ella “en sus inicios se tenía la matemática pero pues no se conocían muchas cosas y a medida del tiempo se ha evolucionado como, digamos en cuanto a conceptos, en cuanto a teoremas a postulados, a investigaciones que ya nos ayudan digamos hallar el tipo de temperatura que pueda estar el día de mañana, entonces esas son cosas que en la época antigua no se veía y en la actualidad si se tiene.” (Anexo Tabla N° 06).

Como se observa Lesly manifiesta que anteriormente no se podían hacer muchas cosas debido al poco conocimiento que se tenía en relación a las matemáticas, mientras que ahora a partir de la evolución que esta disciplina ha presentado se cuenta con más herramientas que permiten dar solución a problemas de la matemática propia y de otras ciencias.

Como ya se ha mencionado la postura epistemológica de Lesly frente a la dimensión de la estabilidad no está definida, debido a que ella estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con otras posturas que son incoherentes con las ya expuestas, porque si bien ella está de acuerdo con la afirmación de que la matemática ha evolucionado a través de la historia, al mismo tiempo, está en desacuerdo con la afirmación de que cada día se inventa nueva y mucha matemática. A través de estas dos afirmaciones se explícita la contradicción que Lesly presenta, porque está de acuerdo con la evolución, pero no con el hecho de cada día se construya nueva matemática, lo que refuerza la idea de que la postura no está definida.

Sin embargo, en la segunda aplicación del instrumento Lesly estuvo de acuerdo con la afirmación “Cada día se inventa nueva y mucha matemática”, se le preguntó del porqué de su cambio a lo que ella responde “Ehh, pues porque cada día va evolucionando y se va encontrando nuevas teorías, nuevos componentes que van haciendo la matemática cada vez más, más grande, entonces por eso cambie mi opinión”, (Anexo tabla N° 06). Según Lesly la matemática si es una ciencia la cual va evolucionando constantemente permitiéndonos en cada investigación encontrar nuevas teorías matemáticas, esta fue la única creencia que Lesly modificó después de la intervención realizada.

Lesly estuvo de acuerdo o completamente de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas.
- La mayor parte de lo que es verdad en las matemáticas ya se conoce.
- Los resultados de los problemas de matemáticas son siempre predecibles.

Afirmaciones incoherentes con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo:

- Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian.
- .El conocimiento matemático es absolutamente cierto, incuestionable y objetivo.

En la entrevista se le pregunta a Lesly por qué estuvo de acuerdo con la afirmación “En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas”, se le preguntó el porqué de ese cambio, a lo que ella respondió:

“Porque así digamos, ehh, si se está preguntando algo específico pues debe haber una respuesta específica, umm, si se está diciendo halle el área de cierto, ehh, polígono, pues la respuesta debe ser una sola, no puede haber diferentes cantidades de áreas, para un área que está específica” (Anexo tabla N° 06).

Para Lesly cada pregunta específica debe tener una respuesta específica estando completamente segura de que en la matemática las respuestas son correctas o incorrectas, poniendo como ejemplo los polígonos, donde la respuesta de lo que se pida de éstos, debe ser una única solución.

Con lo anterior se evidencia que para Lesly cuando se realiza una pregunta específica en matemáticas, ésta debe tener una respuesta específica, es decir, no queda espacio para que a un mismo problema se tenga como solución dos respuestas diferentes.

En la segunda aplicación del instrumento Lesly dice estar en total acuerdo con la afirmación " Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian.", se le preguntó el porqué de ese cambio, a lo que ella respondió:

“Ehh, de pronto porque tenía una percepción de que podía cambiar según, según contrastes que viera otra persona, pero básicamente, ehh, uno ven por la historia que, que se conoce, que no cambia si no se anexa a la matemática, entonces esa matemática no cambia, si no va adquiriendo más, más ramas, más fundamentos para, para sí mismo.”(Anexo tabla N°06).

A partir de los análisis presentados y el cruce de instrumentos se observa que Lesly no tienen una postura epistemológica definida frente a la naturaleza de las matemáticas, en la estabilidad del conocimiento.

3.3.4 Estructura del conocimiento matemático.

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario N° 1 (Anexo tabla n° 07), Lesly muestra tener una postura inclinada hacia el falibilismo, se podría afirmar casi que definida puesto que el 79,2%

de las afirmaciones a las que ella responde se encuentran enmarcadas dentro de esta epistemología y el 20,8% restante indican una postura de carácter absolutista.

Al revisar las respuestas marcadas en el cuestionario 1 (Anexo Tabla N° 07), Lesly muestra tener una postura inclinada hacia el falibilismo un 79.2 % con respecto a sus afirmaciones, y el 20,8% de las afirmaciones restantes se encuentran dentro de una postura de carácter absolutista. En el instrumento 2 en relación a la estabilidad el porcentaje varió de la siguiente manera el 58,4% de sus afirmaciones tuvo una postura inclinada hacia el falibilismo mientras que el 41,6%, restante se encuentran dentro de una postura absolutista.

Para Lesly es importante relacionar todo lo que se enseña en matemática con la vida real, “uno aprende matemática todo el tiempo, todo el día cuando tú vas a apagar el transporte vas y hace matemática y no necesariamente la otra persona con la que estás compartiendo es un especialista en el área, todo el tiempo hacemos matemáticas.” (Anexo tabla n° 07). De esta manera, Lesly evidencia que la matemática no solamente se desarrolla al interior del aula de clase, sino que en el diario vivir se presentan situaciones en las que se deben hacer uso de los conceptos matemáticos básicos, por ejemplo el usar las operaciones para poder desenvolverse en escenarios cotidianos.

Según Lesly la interacción con los estudiantes es supremamente importante ya que como ella argumenta “la interacción es tanto de estudiante-docente, como docente-estudiante y la interacción hace que, pues se genere conocimiento, sino ,o sea sino hubiera como ese espacio de que compartan los dos sujetos, por decirle así, sería complejo que el estudiante aprendiera por sí solo, sobre todo digamos en este contexto actual, el niño no es del que diga cojo un libro y aprendo por mí solo, y sobre todo matemáticas que le tiene como ese, ese tabú de que son horribles, entonces es necesaria la interacción”.(Entrevista 1, Lesly). Para Lesly la confianza que pueda haber entre

estudiante y profesor y la confianza que el mismo estudiante se tenga en relación con el aprendizaje de las matemáticas es supremamente importante, de igual forma es importante que entre los mismo alumnos generen y trabajen el conocimiento matemático ya para ellos a veces resulta más fácil trabajar en grupo que hacerlo de manera individual.

A continuación se mencionan las afirmaciones con las que Lesly estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo:

- Hacer matemáticas es una actividad que genera nuevo conocimiento.
- En la matemática puede haber contradicciones.
- Para entender las matemáticas es importante relacionarlas con la vida real.

Lesly estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con las siguientes afirmaciones absolutistas:

- El conocimiento matemático es cierto, objetivo e incuestionable.

Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

- Hacer matemáticas es una actividad solitaria.
- Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimientos.

Para Lesly la matemática siempre requiere procedimientos concretos que sirvan para desarrollar cualquier tipo de ejercicio, problema, etc., “Porque, ehh, básicamente la matemática es como la base de muchas cosas, ehh, la matemática se puede llevar acabo con otras, ehh..., con otra, umm..., ciencias del conocimiento, (..) Si, entonces bueno lo que venía diciendo, prácticamente bueno, el, la matemática pues ayuda a las otras ciencias y así mismo como uno va profundizando cosas más elaboradas en matemáticas, pues uno va adquiriendo más conocimiento.” (Anexo tabla n° 07).

Según Lesly las matemáticas es aquella que se presta y permite relacionarla con otras ciencias del

conocimiento ayudando de esta manera a profundizar los nuevos saberes que se podrían generar de esta área.

Lesly responde en la entrevista estar completamente de acuerdo con la afirmación” en la matemática puede haber contradicciones”, afirmando que:

“en la medida en que uno empieza a estudiar matemática, empieza a darse cuenta que tal vez lo que uno sabía, ehh, tal vez no, no era, o tal vez encontraba que ese tipo de conocimiento tal vez era base y era en su momento dado de pronto equivocó, en la misma matemática en los mismo autores cuando hablamos tal vez del infinito, nos damos cuenta que cada uno de sus protagonistas hacen definiciones completamente diferentes, eso hace que nosotros también encontremos ciertas, ciertas contradicciones en la matemática, pero ya a nivel de un estudio profundo de la misma.” (Entrevista 1, Lesly).

Para Lesly en la matemática si puede haber contradicciones ya que para ella esta es una ciencia en la cual si se habla de un tema en específico, poniendo ella la palabra infinito como ejemplo, debido a que éste abarca muchos conceptos diferentes, se podrían llegar a distintas conclusiones generando así algún tipo de contradicción matemática.

De esta forma se puede concluir que para Lesly la matemática es una ciencia la cual cada día se está recreando e investigando, donde prima la motivación, creatividad e imaginación que se le da a ésta área a la hora de hacer nuevos aportes, por tal motivo la postura de ella respecto a la estructura del conocimiento matemático tiene una inclinación falibilista.

3.3.5 Creencias epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En relación con las creencias epistemológicas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, Lesly modificó significativamente sus creencias con relación a la primera aplicación del instrumento 2, debido a que en el mes de febrero reportó una inclinación constructivista al estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con el 73% de las afirmaciones. Mientras que en la segunda aplicación del cuestionario, evidenció no tener una postura con el 42% de afirmaciones tradicionales y el 58% constructivistas.

Como se observa Lesly modificó varias creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática durante el período de intervención ya mencionado, lo cual no implica que guarde relación con las actividades realizadas en las dos materias, la postura que más se modificó fue la constructivista, puesto que ahora está de acuerdo o totalmente de acuerdo con varias de las afirmaciones de tipo tradicionalista con las cuales antes asumía la posición contraria. Después de la última aplicación, se puede afirmar que Lesly no tiene una postura definida de las creencias de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Al revisar y contrastar estos primeros resultados con la transcripción y el audio de la entrevista semiestructurada, se confirma que Lesly tiene una inclinación constructivista en la primera implementación como se presentará a continuación.

Lesly manifiesta que el aprendizaje matemático se desarrolla a través de la creatividad y de la imaginación que pueda tener el estudiante, donde a partir de éste se pueda crear un conocimiento matemático significativo, convirtiéndose el docente en un mediador y una motivación para que de esta forma el alumno pueda crear, construir y razonar por sí mismo y de manera adecuada el conocimiento matemático.

En seguida se muestran las afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo:

- Los estudiantes pueden resolver problemas de manera creativa aun cuando no tengan muchos conocimientos matemáticos.
- Es importante proponer a los estudiantes situaciones o problemas que les permita generar y probar nuevas teorías.
- Cualquier persona puede aprender matemáticas.
- Los estudiantes pueden ser creativos y descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta.
- Los errores en la clase de matemáticas son importantes y una fuente de nuevo aprendizaje, por lo cual se deben discutir en clase.
- En la clase de matemáticas es importante que se muestre a los estudiantes problemas sin solución así como diferentes formas de ver y resolver un mismo problema.
- En la clase de matemáticas docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento matemático.
- En la clase de matemáticas docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento matemático.

Según Lesly la creatividad que puede desarrollar un estudiante a la hora de resolver algún ejercicio es de gran importancia, porque ahí es donde se observa que el alumno está interesado por construir un nuevo conocimiento “pues la imaginación les ayuda, sobre todo en el momento o lugar del problema, entonces a veces eso es lo que les ayuda más, a poder contestar, o saber por dónde se guía la pregunta, que más por algo, que sea exacto”. (Anexo tabla N° 08).

A la pregunta de por qué está de acuerdo con la afirmación de que “Los estudiantes pueden resolver problemas de manera creativa aun cuando no tengan muchos conocimientos matemáticos”, Lesly responde, “pues a veces ellos, ehh, pues la imaginación les ayuda, sobre todo en el momento o lugar del problema, entonces a veces eso es lo que les ayuda más, a poder contestar, o saber por

dónde se guía la pregunta, que más por algo que sea exacto y.”.(Anexo tabla N° 08). Para Lesly la imaginación que el estudiante pueda tener a la hora de desarrollar un problema es importante ya que de esta manera el alumno puede llegar a generar una posible solución al problema que se le haya planteado.

Para Lesly es importante que a la hora de proponerles a los estudiantes situaciones o problemas que les permita generar y probar nuevas teorías matemáticas, donde el docente sea una guía constante para el alumno, de manera que el chico pueda ir desarrollando sus habilidades para solucionar problemas matemáticos, generando nuevas ideas y creando así un nuevo conocimiento matemático para él mucho más significativo con la ayuda del profesor. “pues a veces por el hecho de tener la pregunta les hace como guiarse a donde van enfatizados, pero ahí es la guía del docente quien le ayuda a llegar a esas nuevas teorías y a esos nuevos conocimientos.” (Anexo tabla N° 08).

También se revisaron las siguientes afirmaciones con las que Lesly estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo en relación a la postura tradicionalista:

- En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos.
- Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta.
- En la clase de matemáticas, el profesor debe saber la respuesta a cualquier pregunta de los estudiantes.
- El docente de matemáticas es el responsable de transmitir el conocimiento matemático a sus estudiantes.

Afirmaciones incoherentes con las anteriores con las que Lesly estuvo en desacuerdo y completamente en desacuerdo:

- El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos.
- Lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla.
- Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente.
- Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática.
- Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar.

Para Lesly guardar conceptos o ejercicios de tipo memorísticos muchas veces es de gran utilidad “no más con el aprendizaje de las tablas, el aprendizaje de las tablas es totalmente memorístico.”(Entrevista 1, Lesly). Para ella, el aprenderse las tablas de multiplicar de memoria es algo que funciona ya que esta es una forma que le permite dar respuesta rápidamente a una multiplicación, sin embargo, afirma no estar de acuerdo con la repetición de los procedimientos, lo cual es incoherente con la anterior información, ya que al repetir el procedimiento del algoritmo de la multiplicación le permite la memorización de las tablas.

Lesly afirma estar de acuerdo con que si un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar, pero a su vez se contradice diciendo estar en desacuerdo con que, lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla. Argumentando “Porque a veces uno como docente puede tomar un ejemplo para que, ósea un procedimiento exacto, pero el niño puede, ehh, digamos lo que entendió del problema puede llevarlo digamos con diferente procedimiento y llegar a la misma solución” (Anexo tabla N° 08).

Por otra parte al preguntársele en la entrevista a Lesly “los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta”, ella responde estar en acuerdo ya que para ella en la matemática solo se debe tener una solución a un posible problema que se plantee, donde al cambiársele algún dato al problema ya se cambia todo y se generara otra respuesta diferente. “porque la matemática cuando se pregunta alguna cosa, o no sé cuándo se plantea algún problema, solo pues se tiene una solución, que para mí pues por eso es exacta uno no puede si, si cambia un número ya cambia todo entonces por eso para mí sería algo exacto.” (Entrevista 1, Lesly).

A continuación se presentan las afirmaciones en las que Lesly modifica su inclinación constructivista hacia una postura no definida de las matemáticas.

Lesly en la segunda aplicación del instrumento dice estar completamente de acuerdo con la afirmación “Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente.” Se le pregunta el porqué del cambio, a lo que ella responde:

“Porque digamos eh, a un niño se le da una respuesta incorrecta entonces va a llegar a generar eh, problemas en su, en su aprendizaje porque nunca va a llegar a saber si está bien o está mal, si el procedimiento que está llevando está bien, porque pues teniendo una respuesta, pues sabe que tiene que llegar allá, ya abordados unos procedimientos o dados unas, ehh operaciones o unos procesos. (.....) Ehh, pues sobre todo digamos cuando se les presenta ehh, bueno ósea el problema, pues ehh, normalmente pues puede haber varias operaciones que lo lleven a la respuesta, pero pues ehh, si no da la respuesta que se le está pidiendo entonces sí, eh, si se puede dar en los estudiantes eso.”(Anexo tabla N° 08).

Para Lesly a los estudiantes siempre hay que darle respuestas correctas para que no vaya a generar problemas en su aprendizaje ya que de esta manera dándole la respuesta que es, el alumno va a generar un aprendizaje significativo.

Lesly no estuvo ni en acuerdo ni en desacuerdo en el segundo instrumento con la afirmación “Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática” ya que para ella no siempre un matemático es el único que genera un nuevo conocimiento a esta ciencia, ya que muchas personas que no trabajan las matemáticas en gran parte tiene habilidades para desarrollar esta área. “Eh, porque a veces no es necesario tener eh, pues las habilidades, ehh., de pronto ósea estaba como en un punto medio, porque puede que a veces se dé, pero puede de que a veces no se dé, a veces hay personas que sin tener tantas habilidades o tener mucho conocimiento pueden generar problemáticas o hipótesis. , (Anexo tabla N° 08).

Lesly demuestra tener una postura no definida, ya que para ella las matemáticas deben ser una ciencia formal y exacta, donde cada problema a trabajar debe tener una única solución, aunque ella rescata el hecho de que las matemáticas es un área que se presta para enseñarla con creatividad, con recursos metodológicos y dejando volar la imaginación de los estudiantes a la hora de desarrollar alguna actividad.

4 CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- En este trabajo de investigación se pudo notar que no siempre las argumentaciones que dan los estudiantes son lo suficientemente claras para poder de manera rápida identificar cuál es la postura que define a los casos, ya que a veces las argumentaciones se contradicen y no es muy fácil identificar su postura.
- El uso de instrumentos ya validados en una escala Likert es pertinente para poder estudiar las creencias, ya que esto nos facilita identificar la postura que se desea obtener con exactitud numérica. En esta investigación también se aplicó una fórmula que permitió con precisión decir si la postura de los casos era inclinada, no definida o definida.
- En este trabajo se desarrolló habilidades investigativas, las cuales nos facilitan, más adelante si se desea trabajar otra monografía, ya que se aprendió a estudiar un caso y analizarlo de manera correcta utilizando las herramientas adecuadas para llegar a lo que se deseaba.

- No existe un parámetro para decir qué postura es mejor si la falibilista o la absolutista, lo mismo con la enseñanza, puesto que las dos permiten ponerse en juego durante la enseñanza de las matemáticas, aunque hay que resaltar que se es necesario tener un vasto conocimiento acerca de esta ciencia, para poder saber en qué postura la persona cree que realmente esta con relación a la naturaleza de las matemáticas.
- En el caso Wesley trabajado se podría decir que fue un análisis rápido y muy fácil de trabajar, ya que a la hora de transcribir sus entrevistas, su argumentos eran claros y precisos, contrario a la hora de transcribir el caso Lesly, se hizo un poco difícil de trabajar debido a que en la estructura, estabilidad y fuente no mostraba una postura coherente y no siempre se le escucha bien en el audio de la entrevista lo que ella argumentaba, haciendo de esta manera el análisis al que se deseaba llegar de su postura un poco difícil de trabajar.
- Luego de realizada triangulación de la información recogida en diferentes momentos a los dos casos estudiados se encuentra que no necesariamente una intervención modifica o arraiga las creencias, ya que por ejemplo en el caso de Lesly se observó que al comparar y analizar los instrumentos aplicados en dos momentos diferentes ella mantuvo una postura falibilista un 50% y absolutista el otro 50%, mientras que en el caso Wesley las creencias se arraigaron, es decir, su postura en la primera implementación de la entrevista fue inicialmente inclinada, pero en la segunda implementación tuvo una postura definida hacia el falibilismo, de esta forma podemos decir que no siempre una intervención garantiza, ni cambia o arraiga las creencias sobre la matemática.
- En mi formación personal y profesional esta investigación. Me permitió desarrollar habilidades que se deben tener en cuenta para próximos posibles trabajos de investigación,

como lo fueron el analizar con profundidad y detalladamente la información obtenida. Realizando contrastaciones y buscando una postura según los porcentajes que se trabajaban

4.2 RECOMENDACIONES

- Para este tipo de trabajo se recomienda que la persona que lo realice tenga un conocimiento adecuado de la teoría, ya que si en ello es un poco difícil definir en qué grupo catalogar cada caso estudiado, es decir, que entre más información se tenga, será más preciso decir cuál es la postura de una persona.
- Con estos dos casos a futuro después de graduadas y de una experiencia en el aula de dos años se podría realizar otro estudio para observar si sus creencias nuevamente se modifican o se mantienen.
- Que la licenciatura ofrezca más espacio para la formación de creencias coherentes con los contextos sociales de enseñanza.

REFERENCIAS

- Artz, A., & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 211–235.
- Cañón, C. (1993). *Las Matemáticas. Creación y descubrimiento*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Chassapis, D. (2007). "Integrating the philosophy of mathematics in teacher training courses". *Philosophical Dimensions in Mathematics Education*, 61-79. Springer US.
- Charalambous, C., Panaoura, A., & Philippou, G. (2009). Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating a teacher education program. *Educational Studies in Mathematics*, 71, 161–180. DOI: 10.1007/s10649-008-9170-0.
- Cooney, T., Shealy, B. & Arvold, B. (1998). Conceptualizing belief structures of preservice secondary mathematics teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 306-333.
- Corrales, M. (2010). "Métodos varios de recolección de información cualitativa". San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Cross, D. (2009). Alignment, cohesion, and change: Examining mathematics teachers' belief structures and their influence on instructional practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 325–346. DOI 10.1007/s10857-009-9120-5.

Cross, D. (2015). Dispelling the notion of inconsistencies in teachers' mathematics beliefs and practices: A 3-year case study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18, 173–201. DOI 10.1007/s10857-014-9276-5.

Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*. Vol 15, nº 1, pp. 13-33.

Ernest (2000) *Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica*. Inglaterra: Centro de Educación. Universidad de Exeter.

Fives, H., & Buehl, M. M. (2009). Examining the factor structure of the teachers' sense of efficacy scale. *The Journal of Experimental Education*, 78(1), 118-134.

Flores.(1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas su enseñanza y aprendizaje*
file:///C:/Users/YENNI/Downloads/libro%20creencia%20pablo%20flores%20(3).pdf
http://isfd36.bue.infed.edu.ar/sitio/upload/13Ernest_Los_valores_y_la_imagen.pdf.

Grupos de investigación:

<http://investigacion.uan.edu.co/grupo-de-investigacion-educacion-matematica>

link: <http://investigacion.uan.edu.co/grupo-de-investigacion-culturas-universitarias>

Handal, B. & Herrington, A. (2003). Mathematics teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics Education Research Journal*, 15(1), 59-69.

Kline, M. (1985). *La pérdida de la certidumbre*. Madrid: Siglo XXI

Lerman, S. (1990). Alternative perspective of the nature of mathematics. *British Educational Research Journal*, 16, 53–61.

- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Muñoz (2003) “El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación”.
http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf.
- Murillo (2009) “Cuestionarios y escalas de actitudes”. Universidad Autónoma de Madrid.
https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Materiales/Apuntes%20Instrumentos.pdf.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers’ beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Pantziara, M., Karamanou, M., & Philippou, G. (2013). Teachers’ beliefs and knowledge related to the cyprus mathematics curriculum reform. En F. Arzarello (Presidencia), Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8). En Manavgat-Side, Antalya – Turkey.
- Pérez, J. (2000). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Traducción Julián Zugazoita. México: Trillas.

- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teacher's professional knowledge. En J. P. Ponte y J. F. Matos (Eds.), *Proceedings PME XVIII* (vol 1, pp. 195 – 210). Lisboa, Portugal.
- Restrepo, G. (1996). Investigación en educación. Bogotá, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.
- Rodríguez J. (2017). Creencias epistemológicas sobre la matemática de estudiantes en formación de la Licenciatura en Matemáticas de la UAN. Un estudio de caso. Universidad Antonio Nariño. Bogotá-Colombia.
- Sampieri, Collado y Lucio (2010) “metodología de la investigación, quinta edición” q https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf.
- Stake (1998) “investigación con estudio de casos” <http://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>.
- Steiner, H. (1987). Philosophical and epistemological aspects of mathematics and their interaction with theory and practice in mathematics education. *Learning of Mathematics* 7(1), 7-13.
- Stake, R. E. (1999). Investigación con Estudio de Casos. Morata: Madrid.
- Schommer-Aikins, M., & Beuchat-Reichardt, M. (2012). Creencias epistemológicas y de aprendizaje en la formación inicial de profesores Epistemological and learning beliefs of trainee teachers studying Education. *Anales de psicología*, 28(2), 465.
- Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105–127.

Thompson, A.(1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En D.A. Grouws, (Ed.), Handbook on mathematics teaching and learning. (pp. 127-146). New York: Macmillan.

Vesga, G. (2016). *Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en formación y en servicio. Un estudio de casos para proponer cambios en los programas de formación.* (Tesis de Doctorado). Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia

Valencia (2000). “la triangulación metodológica: sus principios alcances y límites”.
<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iee/article/viewFile/16851/14590>

Vicente, L. (1995). Palabras y creencias. Murcia: Universidad de Murcia.

5 ANEXOS

5.1 Wesly: Calificación acerca de la fuente del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 01

Aplicación 1 caso Wesly		
Fuente del conocimiento		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
3	ABS	1
5	FAL	5
6	ABS	2
7	FAL	5
15	FAL	3
18	FAL	3
19	ABS	4
21	ABS	1
24	ABS	5
25	ABS	4
28	FAL	4

Tabla N° 02

Aplicación 2 caso Wesly		
Fuente del conocimiento		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
3	ABS	1
5	FAL	5
6	ABS	3
7	FAL	5
15	FAL	5
18	FAL	5
19	ABS	4
21	ABS	1
24	ABS	3
25	ABS	2
28	FAL	4

Tabla N° 03

Fuente del conocimiento matemático

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Absolutismo</p> <p>La postura de una persona absolutista es la de hacer las cosas de manera automática, y no ser un pensador independiente con juicio crítico. Estos sujetos establecen un terminante</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>19. En matemática algo es verdadero solamente si se demuestra rigurosamente por medio del uso de la lógica y el razonamiento.</p>	<p>Pero en la matemática me debo basar en unos conceptos, en unos, en unas hipótesis que ya están dadas pero puedo tener varios comunes para lograr encontrar la respuesta a un problema en este caso por así decirlo, entonces no es, un camino no es una ruta que debo seguir sencillamente a partir de mi creativa, a partir de los conocimientos que tenga, puedo en un momento dado darle solución a los problemas que se plantean.</p>	

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>papel en la deshumanización de las matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. Donde se juegan un papel muy importante en la concepción de la imagen que los estudiantes se formarán de las matemáticas.</p>	<p>24. La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta.</p> <p>Luego Wesly estuvo en desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p> <p>24. La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta</p>	<p>Si, totalmente de acuerdo la matemática está en cada instante, está en cada momento, está en cada rincón tú ayudas a encontrar geometría, la unión de dos líneas , vas a encontrar ángulos, vas a encontrar números, vas a encontrar cantidades, en cualquier momento siempre está ahí para ser descubierta, es decir, para ser investigada, para ser, eh quizás despertar en cada uno de nosotros la creatividad la curiosidad, siempre va a estar y la idea es que permitamos como ese momento de encontrar, de buscar de investigar...- no necesariamente los grandes, grandes descubrimientos a nivel ya de matemática avanzada, sino sencillamente es a nivel de que logro encontrar y logro descubrir allí en cada momento algo que tenga que ver con la matemática y poder empezar a indagar y a comentar y a buscar.</p>	<p>Ehh, creo que me enrede en la segunda respuesta, considero que las matemáticas están para ser descubiertas día adía, están para investigar, para leer no todo está aún descubierto en la matemática, considero que si hice una pequeña, pequeño error en esa selección, considero que estoy completamente de acuerdo, la matemática está ahí, y hay que descubrirla hay que permitirle a los estudiantes nosotros como docentes, que la busquen, que la investiguen y que la construyan ellos mismos.</p>

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
	<p>25. La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos</p>		
	<p>25. La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos.</p> <p>Luego Wesley estuvo en desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p>	<p>➤ La matemática despierta una cantidad de procesos mentales impresionantes en la medida en que yo aplico todas mis capacidades y todos los procesos mentales de lo que requiere en un momento dado la solución de un algoritmo, de un teorema, de una situación cuales quiera de las áreas del conocimiento de matemáticas, requiere ese proceso, requiere siempre estar descubriendo y requiere siempre estar aplicando nuevos conocimientos y</p>	<p>➤ Considero que estoy completamente en, en desacuerdo porque definitivamente la matemática no es solamente la aplicación de las formulas y los conceptos teóricos, sino es saber aplicar, en un momento dado, en un contexto lo que se aprende y la forma en cómo se debe dar solución a ello.</p> <p>➤ No es tanto indicar si son verdaderos o no, es</p>

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
	<p>25. La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos.</p>	<p>desarrollar habilidades mentales necesariamente.</p> <p>➤ En la matemática me debo basar en unos conceptos, en unos, en unas hipótesis que ya están dadas pero puedo tener varios comunes para lograr encontrar la respuesta a un problema.</p>	<p>sencillamente permitirle al estudiante que los descubra y que el mismo se quíen de ese juicio de si es verdadero o de si es falso, sencillamente se le dan al estudiante las herramientas y que sea él quien llegue a ese aprendizaje ¿no?, que lo construya a partir de la vivencia ya él, o la persona, el individuo que esté buscando la matemática va a encontrar la respuesta a ello, pero considero que no estoy en acuerdo del todo, no estoy completamente de acuerdo en ello.</p>

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
	<p>Afirmaciones coherentes con las anteriores en las que afirma estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>6. La matemática es una ciencia formal y exacta</p>	<p>Es una ciencia que se conoce como exacta pero entonces si es importante que los estudiantes la reconozcan, la descubran y que ellos mismos se den cuenta si es o no es exacta, ósea que ellos mismo sean los que lleguen a ese mismo, a ese mismo concepto, ósea permitirles la experimentación.</p>	
	<p>3. Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática.</p>	<p>Completamente en desacuerdo dado que la matemática la hace todo el mundo en cualquier momento, en cualquier instante desde su nacimiento inclusive la hacen los animales, ellos calculan la cantidad de alimento en algún momento dado y hay llegan a, a consumir alimento, es decir, la matemática no la hacen solamente los matemáticos si no todo ser humano inclusive todo ser vivo trabaja la matemática</p>	

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Falibilismo</p> <p>Son aquellas personas que están creando y evolucionando constantemente el nuevo conocimiento matemático, donde se espera que esta ciencia ya no siga siendo definida como un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.</p>	<p>21. Los problemas son menos importantes que los teoremas.</p>		
	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>5. Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Completamente de acuerdo ya lo había dicho antes, los estudiantes, ehh, si se les permite una vivencia, se les permite descubrir, se les permite investigar, en lo que se les permita ellos van a encontrar siempre matemáticas y eso hace que construyan su conocimiento ellos mismos con la guía del maestro, eso lo pueden hacer ellos solitos. ➤ Si yo voy a la tienda allá no hay docente de matemáticas, pero ahí aprendo matemáticas, si yo envío, a mí, a mí, no se a mis sobrinos, a mis hijos y pongo a mis 	

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
		<p>estudiantes mismo a jugar, ellos mismo aprenden matemáticas junto con el otro, no necesariamente el docente de matemáticas transmite conocimiento, -uno aprende matemática todo el tiempo, todo el día cuando tú vas a apagar el transporte vas y hace matemática y no necesariamente la otra persona con la que estas compartiendo es un especialista en el área, todo el tiempo hacemos matemáticas.</p>	
	<p>7. La matemática se construye a partir de la experiencia humana.</p>	<p>La matemática se recrea no solamente si ya está descubierto de pronto unos formulismos, sino porque en la medida en que yo me permito, o me permito como estudiante o le permito a mi alumno o e inclusive a las personas de mi familia, ehh, redescubrir eso procesos matemáticos que no son solamente suma y resta, si no que en cada instante</p>	

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
		<p>esta la matemática, es como permitirle ese nuevo descubrimiento y que sean ellos quienes lleguen al aprendizaje a través de la, de la vivencia.</p>	
	<p>28. Las matemáticas se construyen a partir de conjeturas.</p>	<p>Todas las personas, en especial nosotros los estudiantes quienes nos estamos preparando para ser docentes en el área de matemáticas, ehh, generalmente nosotros nos basamos con un preconcepto, generalmente nos basamos en un concepto que alguien nos dio, que se yo un libro, el maestro o sencillamente pues el compañero con el que estoy compartiendo, entonces la idea es que a partir de esa conjetura de esa hipótesis yo pueda empezar a demostrarla sencillamente refutarla, pero solamente a partir de la vivencia, a partir de sentarme y trabajar el ejercicio y poderlo demostrar</p>	

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
	<p>Afirmaciones incoherentes con las anteriores en las que afirma estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>15. Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad.</p> <p>Luego Wesly estuvo totalmente de acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p> <p>15. Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad.</p>	<p>➤ Permitir el momento es, ehh, permitir ese instante en el que yo pueda tener, ehh, como la emoción al encontrar, es decir, no brindar todo, no brindar todo como maestros no brindarle todo a los estudiantes basados en unos formulismos o algo así ya muy establecido y muy esquemático, si no permitir el momento en que sea el estudiante quien se acerque al conocimiento y de esta manera sea él el que se sienta</p>	<p>A partir de la lectura de diferentes textos evidencio que la historia de la matemática ha sido construida no solamente de formulismos, y de muchas otras situaciones, sino a partir de la creatividad en que los grandes autores han tenido que aplicar para así mismo poder descubrir sus aportes y de alguna manera han tenido que utilizar la creatividad, dado que en ese tiempo no tenían los recursos con los que hoy</p>

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
		<p>satisfacción al momento de encontrar algo que posiblemente no lo sabía y que él mismo lo descubra obviamente llevado por el docente.</p> <p>➤ A los estudiantes, ehh, si se les permite una vivencia, se les permite descubrir, se les permite investigar, en lo que se les permita ellos van a encontrar siempre matemáticas y eso hace que construyan su conocimiento ellos mismos con la guía del maestro, eso lo pueden hacer ellos solitos.</p>	<p>contamos, tecnología, compas en fin, entonces esto ha hecho que realmente después del tiempo me diera cuenta que en efecto es producto de la creatividad adicional a otras, muchas otras potencialidades que el ser humano tiene pero entre ellas está la creatividad como principal protagonista.</p>

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
	<p>18. La matemática es una creación de la mente humana</p>	<p>Ni en acuerdo ni en desacuerdo, es una vivencia, es una vivencia no es necesariamente la mente, no es ósea no sé cómo, como hacer la relación, sinceramente es en la medida en la que yo voy viviendo que voy descubriendo la matemática, como te dije, desde bebe hasta la época en que ya no existe el ser humano siempre se está recreando la matemática.</p>	

5.2 Wesly: Calificación acerca de la estabilidad del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 04

Aplicación 1 caso Wesly		
Estabilidad del conocimiento		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	FAL	5
2	FAL	5
4	ABS	3
8	ABS	2
10	FAL	5
11	ABS	2
12	ABS	2
13	FAL	4
14	FAL	5
17	ABS	3
22	FAL	4
26	FAL	4
27	FAL	4

Tabla N° 05

Aplicación 2 caso Wesly		
Estabilidad del conocimiento.		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	FAL	4
2	FAL	4
4	ABS	1
8	ABS	1
10	FAL	5
11	ABS	2
12	ABS	1
13	FAL	5
14	FAL	5
17	ABS	3
22	FAL	3
26	FAL	5
27	FAL	5

Tabla N° 06
Estabilidad del conocimiento

Creencias epistemológicas	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Absolutismo</p> <p>La postura de una persona absolutista es la de hacer las cosas de manera automática, y no ser un pensador independiente con juicio crítico. Estos sujetos establecen un terminante papel en la deshumanización de las matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. Donde se juegan un papel muy importante en la concepción de la imagen que los estudiantes se formarán de las matemáticas</p>	<p>Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>4. Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian.</p> <p>Luego Wesley estuvo en total desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p>	<p>➤ Completamente en desacuerdo, la sociedad es cambiante, la sociedad es evolutiva, los niños, los muchachos, las redes, la misma dinámica que vivimos nosotros es cambiante, eso hace que yo tenga nuevas necesidades de compartir, de aprender, y obviamente pues de aprender diferentes temas que van llegando con la misma evolución y con el mismo desarrollo, entonces no necesariamente debe tener yo, en mi edad, en el año en</p>	<p>Um, en efecto después de que uno toma un proceso académico, hace una revisión teórica y bibliográfica de muchos aspectos que posiblemente antes de iniciar el curso desconocía, descubro que en efecto hay algunas cosas que si se modifican y que se construyen a partir de la historia, eso ha hecho que de alguna manera mi decisión al final haya cambiado.</p>

	<p>4. Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian.</p>	<p>que aprendí, las mismas necesidades que tenga los muchachos a los quince años que tengan ahorita a lo mismo que yo tenía a mis quince años, la sociedad vino cambiando y eso hace que las nuevas necesidades y los nuevos programas curriculares tengan que implementarse de acuerdo a sus necesidades.</p> <p>➤ Sí, porque es que la matemática ha tenido, e, un progreso, una, que se yo no sé podríamos marcar una historia, si una historia de las matemáticas en donde cada uno de sus autores, sus protagonistas han dado aportes que han sido bastante valiosos en un momento, en una</p>	
--	---	---	--

		<p>época dada, esos aportes han sido, resultado de investigaciones, resultado de ensayos, resultados de, de pruebas a las que ellos han llegado.</p>	
	<p>8. El conocimiento matemático es cierto, objetivo e incuestionable.</p>		
	<p>11. La mayor parte de lo que es verdad en las matemáticas ya se conoce.</p>	<p>Completamente en desacuerdo, la sociedad es cambiante, la sociedad es evolutiva, los niños, los muchachos, las redes, la misma dinámica que vivimos nosotros es cambiante, eso hace que yo tenga nuevas necesidades de compartir, de aprender, y obviamente pues de aprender diferentes temas que van llegando con la misma evolución y con el mismo desarrollo.</p>	

	<p>12. En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas.</p>	<p>La matemática no siempre es exacta, es de pronto una de las, de los mitos considero, me puedo estar equivocando ustedes me corregirán en caso de algo, ehh, que la matemática no necesariamente es exacta, la matemática no tiene una respuesta como tal, no es tan predecible como de pronto se está afirmando la matemática es necesariamente siempre estar buscando, siempre estar investigando, siempre estar basados en alguna teoría o en algún teorema y poderla argumentar.</p>	
	<p>17. Los resultados de los problemas de matemáticas son siempre predecibles.</p>	<p>Ni en acuerdo ni en desacuerdo, ¿Por qué?, -porque no siempre puedo yo decir, umm., cual, cual es la respuesta de un problema,</p>	

		<p>no necesariamente, o depende también del problema en este caso, si yo voy hablar de situaciones, e, en las que debo tal vez resolver un problema de geometría, trigonometría, de cualesquiera las áreas del conocimiento que hacen referencia a la matemática, no necesariamente voy a encontrar una respuesta ya definida, a través de la investigación, a través de, si yo por ejemplo tengo un grupo de estudiantes a quienes les hago una prueba cada uno de ellos posiblemente va a llegar a la misma respuesta , ehh..., pero por diferentes caminos, entonces posiblemente no puede ser tan predecible, a excepción de que el problema así mismo lo, lo planteo, pero no todo, ósea no siempre voy a encontrar un problema predecible o un problema no predecible, no necesariamente.</p>	
--	--	---	--

<p>Falibilismo</p> <p>Son aquellas personas que están creando y evolucionando constantemente el nuevo conocimiento matemático, donde se espera que esta ciencia ya no siga siendo definida como un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>1. Cada día se inventa nueva y mucha matemática.</p>	<p>Porque creo que la matemática se recrea, la matemática se recrea no solamente si ya está descubierto de pronto unos formulismos, sino porque en la medida en que yo me permito, o me permito como estudiante o le permito a mi alumno o inclusive a las personas de mi familia, ehh, redescubrir esos procesos matemáticos que no son solamente suma y resta, si no que en cada instante esta la matemática, es como permitirle ese nuevo descubrimiento y que sean ellos quienes lleguen al aprendizaje a través de la, de la vivencia</p>	
---	--	--	--

	<p>2. Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución.</p>	<p>Completamente de acuerdo en la medida en que uno empieza a estudiar matemática, empieza a darse cuenta que tal vez lo que uno sabía, ehh, tal vez no, no era, o tal vez encontraba que ese tipo de conocimiento tal vez era base y era en su momento dado de pronto equivoco.</p>	
	<p>10. La matemática ha evolucionado a través de la historia.</p>	<p>Sí, porque es que la matemática ha tenido, e, un progreso, una, que se yo no sé podríamos marcar una historia, si una historia de las matemáticas en donde cada uno de sus autores, sus protagonistas han dado aportes que han sido bastante valiosos en un momento, en una época dada, esos aportes han sido, resultado de</p>	

		<p>investigaciones, resultado de ensayos, resultados de, de pruebas a las que ellos han llegado, entonces eso ha hecho que de una u otra manera cuando yo voy a aplicar un concepto tenga que coger de esos teoremas que ya han sido demostrados y tenga que aplicarlos en ese momento, entonces a partir de ahí considero que la matemática tiene esa característica.</p>	
	<p>13. Puede haber muchas formas diferentes de resolver un problema matemático.</p>	<p>Porque venimos acostumbrados a que la matemática es un algoritmo, la matemática es una serie de pasos que si yo omito alguno de ellos posiblemente las cosas no me van a salir bien, - pero en la matemática me debo basar en unos conceptos, en unos, en unas hipótesis que ya están dadas pero puedo tener varios caminos para lograr encontrar la respuesta a un problema en este caso por así decirlo, entonces</p>	

		no es, un camino no es una ruta que debo seguir sencillamente a partir de mi creativa, a partir de los conocimientos que tenga, puedo en un momento dado darle solución a los problemas que se plantean.	
14. La matemática está en continua evolución.		La sociedad es cambiante, la sociedad es evolutiva, los niños, los muchachos, las redes, la misma dinámica que vivimos nosotros es cambiante, eso hace que yo tenga nuevas necesidades de compartir, de aprender, y obviamente pues de aprender diferentes temas que van llegando con la misma evolución y con el mismo desarrollo.	
22. Acerca de toda la matemática actual no se puede tener total certeza.		Me han permitido el momento de encontrar, de darme cuenta que la matemática no eran unos ceros ni unos procesos, no era algorítmica, no era repetir y repetir pasos sino sencillamente era	

		<p>descubrirla en el diario vivir, y eso lo he permitido con los estudiantes en la medida en que ellos descubren que la matemática no está ya, umm, como en una dimensión a parte donde solamente tengo que aprender formulas y aplicarlas, si no que la estoy descubriendo día a día con el tiempo.</p>	
	<p>26. El conocimiento matemático es falible y corregible, como cualquier ciencia humana.</p>	<p>Sí, si el conocimiento matemático es, umm..., es, umm..., ¿cómo te dijera yo?, - es corregible, a veces nosotros aprendemos mal la matemática, a veces nosotros no, no nos la transmiten como debiera ser con un fundamento como tal, sino sencillamente a través de una memoria, y tal vez a través de la memoria, la memoria puede llegar un momento dado a fallar o sencillamente no puede tener el fundamento que, que se requiere.</p>	

	<p>27. En matemáticas las respuestas a las preguntas pueden cambiar a medida que se tiene más información.</p>	<p>En mis tiempos, ehh..., aprender matemática era aprender hacer las cosas muy rápido y operativamente, ósea a prender aplicar la formula cuadrática, y el primero que la aplicara si sabe que era lo que estaba haciendo, ósea en que momento la debo aplicar, entonces creo que ahí, hay un error grave, un error grave dado que si es necesario aplicar una formula, pero debo saber en qué momento la voy aplicar, antes que desarrollar de pronto una habilidad matemática rápida sin razonamiento, entonces si es importante aplicar todos los procesos del pensamientos que requiere la matemática</p>	
--	--	--	--

5.3 Wesley: Calificación acerca de la estructura del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 07

Estructura del conocimiento		
Aplicación 1 caso Wesley		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
9	ABS	4
16	ABS	1
20	ABS	2

Tabla N° 08

23	FAL	5
29	FAL	5
30	FAL	5

Estructura del conocimiento		
Aplicación 2 caso Wesley		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
9	ABS	1
16	ABS	2
20	ABS	3
23	FAL	5
29	FAL	5
30	FAL	5

Tabla N° 09

Estructura del conocimiento

Creencia epistemológica	Afirmaciones cuestionario 1	Entrevista 1	Entrevista 2
-------------------------	-----------------------------	--------------	--------------

<p>Absolutismo</p> <p>La postura de una persona absolutista es la de hacer las cosas de manera automática, y no ser un pensador independiente con juicio crítico. Estos sujetos establecen un terminante papel en la deshumanización de las matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. Donde se juegan un papel muy importante en la concepción de la imagen que los estudiantes se formarán de las matemáticas</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>9. Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimiento</p> <p>Luego Wesley estuvo en total desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>9. Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimiento</p>	<p>Si, porque es que la matemática ha tenido, e, un progreso, una, que se yo no sé podríamos marcar una historia, si una historia de las matemáticas en donde cada uno de sus autores, sus protagonistas han dado aportes que han sido bastante valiosos en un momento, en una época dada, esos aportes han sido, resultado de investigaciones, resultado de ensayos, resultados de, de pruebas a las que ellos han llegado, entonces eso ha hecho que de una u otra manera cuando yo voy a aplicar un concepto tenga que coger de esos teoremas que ya han sido demostrados y tenga que aplicarlos en ese momento, entonces a partir de ahí considero que la matemática tiene esa característica.</p>	<p>Las matemáticas no son solamente, no necesariamente conjunto de normas y reglas, sino que son un descubrir el día a día, es estar en contacto con el contexto, estar en contacto con muchas situaciones que implican matemática y que no necesariamente implican formulismos.</p>
--	--	--	--

Falibilismo	<p>Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>16. Hacer matemáticas es una actividad solitaria.</p>		
	<p>20. El conocimiento matemático es absolutamente cierto, incuestionable y objetivo</p>		
	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>23. Hacer matemáticas es una actividad que genera nuevo conocimiento.</p>	<p>La matemática despierta una cantidad de procesos mentales impresionantes en la medida en que yo aplico todas mis capacidades y todos los procesos mentales de lo que requiere en un momento dado la solución de un algoritmo, de un teorema, de una situación cualesquiera de las áreas del</p>	

<p>Son aquellas personas que están creando y evolucionando constantemente el nuevo conocimiento matemático, donde se espera que esta ciencia ya no siga siendo definida como un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.</p>		<p>conocimiento de matemáticas, requiere ese proceso, requiere siempre estar descubriendo y requiere siempre estar aplicando nuevos conocimientos y desarrollar habilidades mentales necesariamente.</p>	
	<p>29. En la matemática puede haber contradicciones.</p>	<p>Completamente de acuerdo en la medida en que uno empieza a estudiar matemática, empieza a darse cuenta que tal vez lo que uno sabía, ehh, tal vez no, no era, o tal vez encontraba que ese tipo de conocimiento tal vez era base y era en su momento dado de pronto equivoco, en la misma matemática en los mismo autores cuando hablamos tal vez del infinito, nos damos cuenta que cada uno de sus protagonistas hacen definiciones completamente diferentes, eso hace que nosotros también encontremos ciertas,</p>	

		ciertas contradicciones en la matemática, pero ya a nivel de un estudio profundo de la misma	
	30. Para entender las matemáticas es importante relacionarlas con la vida real.	Uno aprende matemática todo el tiempo, todo el día cuando tú vas a apagar el transporte vas y hace matemática y no necesariamente la otra persona con la que estas compartiendo es un especialista en el área, todo el tiempo hacemos matemáticas.	

5.4 Wesley: Creencias sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aplicación 1 y 2

Tabla N° 10

Aplicación 1 caso Wesley		
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	TRAD	2

Tabla N ° 11

Aplicación 2 caso Wesley		
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	TRAD	1

2	TRAD	1
3	TRAD	4
4	TRAD	1
5	TRAD	1
8	TRAD	5
12	TRAD	5
13	TRAD	5
15	TRAD	1
16	TRAD	4
17	TRAD	4
19	TRAD	4
6	CONS	5
7	CONS	5
9	CONS	5
10	CONS	5
11	CONS	5
18	CONS	5
14	CONS	5

2	TRAD	1
3	TRAD	1
4	TRAD	1
5	TRAD	1
8	TRAD	4
12	TRAD	4
13	TRAD	3
15	TRAD	1
16	TRAD	1
17	TRAD	2
19	TRAD	3
6	CONS	5
7	CONS	5
9	CONS	5
10	CONS	5
11	CONS	5
18	CONS	5
14	CONS	5

Tabla N° 12

Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Tradicionalismo y Constructivismo	Afirmaciones cuestionario 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Tradicionalismo</p> <p>El tradicionalismo es aquella postura que tiene una persona que no es innovadora que no le gusta enseñar con creatividad ni usar diversos recursos metodológicos que muchas veces nos facilita la enseñanza de muchas asignaturas.</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo</p> <p>3. En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos</p> <p>Luego Wesley estuvo en total desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p>		<p>Posterior a la, a la práctica pedagógica, a los conceptos que aprendí durante, durante el semestre, y pues la experiencia que ello implica, eso me hace descubrir que realmente eso no es así, es sencillamente que cada quien descubre, entiende y aplica la matemática con sus capacidades y sus potencialidades en el área.</p>

	<p>3. En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos</p>		
	<p>8. Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar.</p>	<p>Eso me demuestra como maestra para lo cual me estoy preparando, que el conocimiento que estoy intentando dar a mis estudiantes sea significativo, no necesariamente espero que el niño, o el estudiante me responda bien, si no que me demuestre que los conceptos que yo le estoy dando él los está apropiando y los está aplicando en un momento dado, y que de esa manera si se está equivocando obviamente tenga la oportunidad de corregirlo y así aprenda del mismo error.</p>	

	<p>12. Los errores de los estudiantes se deben discutir en la clase como ejemplo de lo que no se debe hacer.</p>		
	<p>13. Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta.</p>	<p>Tal vez hay una pequeña contradicción con lo que dije inicialmente, la matemática no necesariamente es, es exacta, es una ciencia que se conoce como exacta pero entonces si es importante que los estudiantes la reconozcan, la descubran y que ellos mismos se den cuenta si es o no es exacta, ósea que ellos mismo sean</p>	<p>Esta afirmación es un poco compleja, ehh, dado que es ambigua podríamos decir que en efecto es una ciencia exacta, pero que de alguna manera si hablamos posiblemente de estadística, podemos darnos cuenta que no necesariamente lo es, quizás en la medida en que yo hago un estudio matemático encuentro que</p>

	<p>Luego Wesley estuvo ni en acuerdo ni en desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>13. Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta.</p>	<p>los que lleguen a ese mismo, a ese mismo concepto, ósea permitirles la experimentación.</p>	<p>posiblemente la exactitud de la matemática no es tan demostrable fácilmente y que ello hace que comience a investigar, comience a buscar diferentes fuentes y así yo misma pueda descubrir que tan exacta o inexacta puede llegar hacer la matemática, dado que en algunos momentos puedo encontrar diferentes camino para una misma respuesta en un, en una situación dada, entonces considero que no es tan exacta y que la matemática es como lo había dicho antes, es descubrirla y así mismo empezar a tomar decisiones al respecto.</p>
		<p>Si, definitivamente si, ehh, aunque suene de pronto tradicionalista si yo no pongo a mis</p>	<p>El cambio radica en que la matemática no es solamente la aplicación de</p>

	<p>16. El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos.</p> <p>Luego Wesley estuvo en total desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>16. El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos.</p>	<p>estudiantes a practicar y practicar obviamente ellos no van a llegar a un conocimiento y haciendo un poco de investigación en cuanto a cómo aprende el cerebro, el cerebro aprende a través de la repetición, es una de las tantas formas que aprende el cerebro, si yo empiezo a repetir, a repetir y repetir dado la mecanización puedo empezar a, a trabajar y a aprender más fácilmente y que el concepto que tuve, que lo que aprendí, pase más fácilmente a la, a la memoria de la persona, eso hace que pueda de una manera aprender y complementar con aprendizaje significativo, ósea para que estoy aprendiendo, como lo estoy aprendiendo y ya en adelante repetir procedimientos.</p>	<p>procedimientos porque no es un algoritmo del que necesariamente deba aplicar en algún momento dado, posiblemente conozca el algoritmo pero no sepa cómo aplicarlo, antes de aplicar una serie de procedimientos debo conocer que estoy haciendo, como lo voy a hacer y de esa manera aplicar hay si un procedimiento, pero la repetición de procedimientos no hace que precisamente yo aprenda las matemática la interiorice, sino que sencillamente sea algo repetitivo, algo cíclico que si de pronto en algún momento dado me cambian una pregunta, me cambian un dato ya no lo puedo aplicar, entonces considero que la matemática no es la aplicación de procedimientos ni la repetición de ellos mismo, sino la interiorización y</p>
--	---	--	--

			<p>la aplicación de un modelo matemático que una vez entienda su proceso y su forma de aplicación la pueda aplicar de forma segura y sin dificultad alguna.</p>
	<p>17. Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente.</p> <p>Luego Wesley estuvo en total desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p>		<p>El cambio radica en que una vez tomada la materia como dije inicialmente había una metería que se llamaba olimpiadas matemáticas, en ese proceso de construcción, de ejercicios olímpicos me hacía descubrir que realmente, construirlos, valga la redundancia es bastante complicado, y que en efecto no puedo llegar de alguna manera a la forma en como el estudiante o la persona que está participando en la olimpiada pueda llegar a la solución, de alguna manera él puede aplicar diferentes</p>

			<p>procedimientos y el problema debe ser tan bien planteado que genere diferentes formas de realizar y que se llegue a la respuesta, no necesariamente debe ser una respuesta como tal porque los procedimientos que debo aplicar, que podría aplicar serian completamente diferentes, considero que sería más evaluar el procedimiento que evaluar la respuesta dada.</p> <p>La evolución deberá ser conjunta podríamos hablar de que haya una sola respuesta con diferentes procedimientos para poder llegar a ella, entonces la evaluación debiera ser conjunta tanto en la forma a la respuesta, porque la respuesta debe tener algún tinte de esa actitud, pero que se evalué más el procedimiento que la respuesta, porque en ese</p>
--	--	--	---

			procedimiento es que estoy evaluando la capacidad que el estudiante tiene de analizar y aplicar lo que aprendió en su proceso académico.
	19. Los estudiantes se confunden si se les muestra más de una forma de resolver un mismo problema		
	<p>Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo</p> <p>1. Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática.</p>		

	<p>2. El docente de matemáticas es el responsable de transmitir el conocimiento matemático a sus estudiantes.</p>	<p>Completamente en desacuerdo, yo voy a la tienda allá no hay docente de matemáticas, pero ahí aprendo matemáticas, si yo envío, a mí, a mí, no se a mis sobrinos, a mis hijos y pongo a mis estudiantes mismo a jugar, ellos mismo aprenden matemáticas junto con el otro, no necesariamente el docente de matemáticas transmite conocimiento, -uno aprende matemática todo el tiempo, todo el día cuando tú vas a apagar el transporte vas y hace matemática y no necesariamente la otra persona con la que estas compartiendo es un especialista en el área, todo el tiempo hacemos matemáticas.</p>	
--	---	--	--

	<p>4. Los temas de la matemática escolar están claramente establecidos y son estables en el tiempo.</p>	<p>Completamente en desacuerdo, la sociedad es cambiante, la sociedad es evolutiva, los niños, los muchachos, las redes, la misma dinámica que vivimos nosotros es cambiante, eso hace que yo tenga nuevas necesidades de compartir, de aprender, y obviamente pues de aprender diferentes temas que van llegando con la misma evolución y con el mismo desarrollo, entonces no necesariamente debe tener yo, en mi edad, en el año en que aprendí, las mismas necesidades que tenga los muchachos a los quince años que tengan ahorita a lo mismo que yo tenía a mis quince años, la sociedad vino cambiando y eso hace que las nuevas necesidades y los nuevos programas curriculares tengan que implementarse de acuerdo a sus necesidades</p>	
--	---	---	--

	<p>5. En la clase de matemáticas, el profesor debe saber la respuesta a cualquier pregunta de los estudiantes.</p>		
	<p>15. Lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla</p>	<p>Completamente en desacuerdo yo debo permitir que el estudiante experimente, que el estudiante aplique los conceptos que tiene, que el estudiante se dé cuenta si de pronto, el aprendizaje que obtuvo sabe aplicarlo o no sabe aplicarlo, ósea es importante darle ese espacio de tal manera que pueda el mismo llegar a la respuesta, no necesariamente a la respuesta, que el sistema educativo nos tiene acostumbrados a que la respuesta es exacta y que es única es otra cosa, pero el estudiante tiene diferentes formas y metodologías para llegar a una respuesta.</p>	

<p>Constructivismo</p> <p>El constructivismo contrario al tradicionalismo es aquella docente que le gusta estar innovando su conocimiento que a siempre se inventa nuevas actividades bien sean creativas o dinámicas para para poder enseñar alguna asignatura notándose de una u otra manera el interés que se refleja en los estudiantes por aprender.</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>6. Cualquier persona puede aprender matemáticas</p>		
	<p>7. Los estudiantes pueden ser creativos y descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta</p>	<p>Completamente de acuerdo ya lo había hecho antes, los estudiantes, ehh, si se les permite una vivencia, se les permite descubrir, se les permite investigar, en lo que se les permita ellos van a encontrar siempre matemáticas y eso hace que construyan su conocimiento ellos mismos con la guía del maestro, eso lo pueden hacer ellos solitos</p>	

	<p>9. Los estudiantes pueden resolver problemas de manera creativa aun cuando no tengan muchos conocimientos matemáticos.</p>		
	<p>10. Los errores en la clase de matemáticas son importantes y una fuente de nuevo aprendizaje, por lo cual se deben discutir en clase</p>		
	<p>11. Es importante proponer a los estudiantes situaciones o problemas que les permita generar y probar nuevas teorías.</p>		
	<p>14. En la clase de matemáticas es importante que se muestre a los estudiantes problemas sin</p>		

	solución así como diferentes formas de ver y resolver un mismo problema.		
	18. En la clase de matemáticas docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento matemático		

5.5 Lesly: Calificación acerca de la fuente del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 13

Aplicación 1 caso Lesly

Tabla N° 14

Fuente del conocimiento		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
3	ABS	2
5	FAL	4
6	ABS	5
7	FAL	4
15	FAL	5
18	FAL	5
19	ABS	5
21	ABS	2
24	ABS	1
25	ABS	4
28	FAL	4

Aplicación 2 caso Wesly		
Fuente del conocimiento		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
3	ABS	5
5	FAL	3
6	ABS	5
7	FAL	4
15	FAL	4
18	FAL	4
19	ABS	4
21	ABS	3
24	ABS	3
25	ABS	3
28	FAL	3

Tabla N° 15

Fuente del conocimiento matemático

Creencia epistemológica	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Absolutismo</p> <p>La postura de una persona absolutista es la de hacer las cosas de manera automática, y no ser un pensador independiente con juicio crítico. Estos sujetos establecen un terminante papel en la deshumanización de las</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>6. La matemática es una ciencia formal y exacta.</p>	<p>Porque la matemática cuando se pregunta alguna cosa, o no sé cuándo se plantea algún problema, solo pues se tiene una solución, que, que para mí pues por eso es exacta uno no puede si, si cambia un número ya</p> <p>cambia todo entonces por eso para mí sería algo exacto</p>	

matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. Donde se juegan un papel muy importante en la concepción de la imagen que los estudiantes se formarán de las matemáticas.

<p>19. En matemática algo es verdadero solamente si se demuestra rigurosamente por medio del uso de la lógica y el razonamiento.</p>	<p>Porque en muchas ocasiones la matemática tiene que, o sea demostrarse con, con hechos o algunos procedimientos para dar fe de que si es cierto, hacer operaciones, algunos cálculos que lo lleven a uno a hallar el resultado con lo que se espera.</p>	
<p>25. La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos.</p>		

<p>Afirmaciones con las que afirma estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>24. La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta</p>		
<p>3. Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática.</p> <p>Luego Wesley estuvo total acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>3. Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática.</p>		<p>Ehh, algunos matemáticos, ehh, ósea pues personas que no, de pronto no tengan, ehh, un arduo conocimiento, es complejo en la actualidad crear matemática, y pues los matemáticos tienen como el fundamento teórico pues para poderla hacer, entonces pues de pronto ahí estaba el contraste.</p> <p>(.....)</p> <p>Para poder crear matemática tiene que abarcar muchos otros</p>

		<p>conocimientos anteriores, para poder fundamentar, ehh, las nuevas hipótesis o teorías que vaya a manejar.</p>
	<p>21. Los problemas son menos importantes que los teoremas</p>	
<p>Falibismo</p> <p>Son aquellas personas que están creando y evolucionando constantemente el nuevo conocimiento matemático, donde se espera que esta ciencia ya no siga siendo definida como</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>5. Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta</p>	<p>Porque para mí la matemática está inmersa a todo, entonces la persona puede descubrir por sí mismo algún método sea algo complejo o algo muy simple, del hecho no más de ir hacer mercado ahí está la matemática, donde tiene pues la</p>

<p>un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.</p>		<p>facilidad digamos de llevar las cuentas en un mercado, hasta cosas más complejas como las que se ven en, en la universidad</p>	
	<p>7. La matemática se construye a partir de la experiencia humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando un niño, o a una persona se le pone un ejemplo o se le explica alguna cosa, con un, algo a de su contexto, algo de su diario vivir, para él va hacer más fácil llevar a entenderlo y que lo lleva a practica más, más fácil y lo va a poder visualizar. ➤ En donde trabajo por ejemplo uno les pone un ejemplo del entorno, o que haya acabado de pasar y ellos lo entienden más, o se divierten más, a ellos les llama más la tensión, porque este es de su interés. 	

<p>15. Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad.</p>		
<p>18. La matemática es una creación de la mente humana.</p>		
<p>28. Las matemáticas se construyen a partir de conjeturas</p>	<p>Umm.., de pronto, umm, no sabría decir, eh, porque ósea no se para mí como que la base, eh, hay que empezar hablando desde eso, para poder llegar a, a dar solución, no sé si me explique bien.</p>	

5.6 Lesly: Calificación acerca de la estabilidad del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 16

Aplicación 1 caso Wesly		
Estabilidad del conocimiento		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	FAL	2
2	FAL	1
4	ABS	1
10	FAL	5
11	ABS	4
12	ABS	5
13	FAL	5
14	FAL	5
17	ABS	4
20	ABS	2
22	FAL	3
26	FAL	4
27	FAL	2

Tabla N°17

Aplicación 2 caso Wesly		
Estabilidad del conocimiento.		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	FAL	4
2	FAL	4
4	ABS	5
10	FAL	5
11	ABS	3
12	ABS	4
13	FAL	5
14	FAL	5
17	ABS	3
20	ABS	4
22	FAL	2
26	FAL	4
27	FAL	4

Tabla N° 18

Estabilidad del conocimiento

Creencias epistemológicas	AFIRMACIONES APLICACIÓN 1 Y 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Absolutismo</p> <p>La postura de una persona absolutista es la de hacer las cosas de manera automática, y no ser un pensador independiente con juicio crítico. Estos sujetos establecen un terminante papel en la deshumanización de las matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. Donde se juegan un papel muy importante en la concepción de la imagen</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>11. La mayor parte de lo que es verdad en las matemáticas ya se conoce.</p>		

<p>que los estudiantes se formarán de las matemáticas</p>	<p>12. En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas</p>	<p>Porque así digamos, ehh, si se está preguntando algo específico pues debe haber una respuesta específica, umm, si se está diciendo halle el área de cierto, ehh, polígono, pues la respuesta debe ser una sola, no puede haber diferentes cantidades de áreas, para un área que esta especifica</p>	
	<p>17. Los resultados de los problemas de matemáticas son siempre predecibles.</p>		
	<p>Afirmaciones incoherentes con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>4. Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian.</p>	<p>.</p>	<p>Ehh, de pronto porque tenía una percepción de que podía cambiar según, según contrastes que viera otra persona, pero básicamente, ehh, uno ven por la historia que, que se conoce, que no cambia si no</p>

	<p>Luego Wesley estuvo total acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>4. Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian.</p>		<p>se anexa a la matemática, entonces esa matemática no cambia, si no va adquiriendo más, más ramas, más fundamentos para, para sí mismo.</p>
	<p>20. El conocimiento matemático es absolutamente cierto, incuestionable y objetivo</p> <p>Luego Wesley estuvo en acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p>	<p>Ehh..., porque la.. No sé (hace silencio). – no, ósea la, la matemática se ve exacta, no se pues lo relaciono más con eso, entonces como que tiene un, un objetivo específicos y pues lo hallaría más por ese lado que al ser exacta pues también tiene sus objetivos específicos y sus.., (hace silencio).</p>	<p>Pues porque de eso, ósea umm, el saber matemático es muy..., ósea no tiene como, ósea si puede refutarse pero de, de las discusiones que se puedan crear siempre van a llegar a lo mismo, entonces por eso me parece como muy cierto, muy verídico por decirlo así.</p>

	<p>20. El conocimiento matemático es absolutamente cierto, incuestionable y objetivo.</p>		
<p>Falibilismo</p> <p>Son aquellas personas que están creando y evolucionando constantemente el nuevo conocimiento matemático, donde se espera que esta ciencia ya no siga siendo definida como un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>10. La matemática ha evolucionado a través de la historia</p>	<p>.</p> <p>Porque ósea en sus inicios se tenía la matemática pero pues no se conocían muchas cosas y a medida del tiempo se ha evolucionado como, digamos en cuanto a conceptos, en cuanto a teoremas a postulados, a investigaciones que ya nos ayudan digamos hallar el tipo temperatura que pueda estar el día de mañana, entonces esas son cosas que en la época antigua no se veía y en la actualidad si se tiene.</p>	

	<p>13. Puede haber muchas formas diferentes de resolver un problema matemático.</p>	<p>Porque a veces uno como docente puede tomar un ejemplo para que, ósea un procedimiento exacto, pero el niño puede, ehh, digamos lo que entendió del problema puede llevarlo digamos con diferente procedimiento y llegar a la misma solución.</p>	
	<p>14. La matemática está en continua evolución</p>		
	<p>26. El conocimiento matemático es falible y corregible, como cualquier ciencia humana.</p>	<p>Ehh, porque digamos a lo larga de la historia sobre todo en la matemática han habido, umm, pues no veo, pues no cambios como tal a devolverlo y voltear las cosas, como digamos ciencias, o teoremas que se hallan encontrado, si no en base a esas, se han encontrado otras.</p>	

		<p>Ehh, por ejemplo cuando se habla de geometría euclidiana, pues esa fue la base de que, de nuestra historia y pues hasta la hora todavía se utiliza, pero ahorita se conoce, ehh, la geometría, ehh, no euclidiana que seria las que son figuras elípticas</p>	
	<p>Afirmaciones incoherentes con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo:</p> <p>1. Cada día se inventa nueva y mucha matemática.</p> <p>Luego Wesley estuvo en acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p>	<p>De pronto no nueva matemática, si no que se va encontrando cosas que nos ayudan a nuestro diario vivir, sobre todo la matemática pues a veces se basa en, encontrar porque suceden muchas cosas en el mundo actual.</p>	<p>Ehh, pues porque cada día va evolucionando y se va encontrando nuevas teorías, nuevos componentes que van haciendo la matemática cada vez</p>

	<p>1. Cada día se inventa nueva y mucha matemática.</p>		<p>más, más grande, entonces por eso cambie mi opinión.</p>
	<p>2. Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución</p> <p>Luego Wesley estuvo en acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p> <p>2. Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución</p>	<p>para mi si uno plantea un, un este, pues, si, ehh, uno quiere llegar algún punto y pues me parecería como ilógico que uno no vaya a encontrar una respuesta, pues digamos en lo que uno ha vivido a lo largo de su vida siempre ha llegado a cierto punto que hay una respuesta.</p>	<p>De pronto porque hay problemas matemáticos en los que se puede generar una, una controversia en las que no, no hay una solución, por, de pronto por falta de información o muchos componentes por el estilo.</p>
	<p>22. Acerca de toda la matemática actual no se puede tener total certeza.</p>		

	<p>27. En matemáticas las respuestas a las preguntas pueden cambiar a medida que se tiene más información.</p> <p>Luego Wesley estuvo en acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p> <p>27. En matemáticas las respuestas a las preguntas pueden cambiar a medida que se tiene más información.</p>		<p>Porque inicialmente de pronto cuando se plantea digamos algún problema, eh si se tienen poquitos datos pues la pregunta pues va hacer referente a esos datos, pero entre más datos se adquieran pues se pueden hacer variedad de afirmaciones o cuestionarse diferentes cosas al respecto.</p>
--	---	--	---

5.7 Lesly: Calificación acerca de la estructura del conocimiento aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 19

Estructura del conocimiento		
Aplicación 1 caso Wesley		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
8	ABS	4
9	ABS	2
16	ABS	2
23	FAL	4
29	FAL	5
30	FAL	4

Tabla N° 20

Estructura del conocimiento		
Aplicación 2 caso Wesley		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
8	ABS	4
9	ABS	2
16	ABS	4
23	FAL	4
29	FAL	4
30	FAL	4

Tabla N° 21

Estructura del conocimiento

Creencia epistemológica	Afirmaciones cuestionario 1	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Absolutismo</p> <p>La postura de una persona absolutista es la de hacer las cosas de manera automática, y no ser un pensador independiente con juicio crítico. Estos sujetos establecen un terminante papel en la deshumanización de las matemáticas ya que adoptan una actitud negativa hacia ésta. Donde se juegan un papel muy importante en la concepción de</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>8. El conocimiento matemático es cierto, objetivo e incuestionable</p>		
	<p>Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>9. Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimiento</p>		

<p>la imagen que los estudiantes se formarán de las matemáticas</p>	<p>16. Hacer matemáticas es una actividad solitaria</p> <p>Luego Wesley estuvo en acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista</p> <p>16. Hacer matemáticas es una actividad solitaria.</p>	<p>Porque la matemática pues en la antigüedad, si las personas eran muy solitarias al crear sus conocimientos sobre matemáticas, y al tener textos sobre al respecto, pero actualmente pues se crean grupos de investigación para entre esos mismos, poder generar nuevo conocimiento</p>	
<p>Falibilismo</p> <p>Son aquellas personas que están creando y evolucionando constantemente el nuevo conocimiento matemático, donde se espera que esta ciencia ya no siga siendo definida</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo.</p> <p>23. Hacer matemáticas es una actividad que genera nuevo conocimiento.</p>	<p>Porque, ehh, básicamente la matemática es como la base de muchas cosas, ehh, la matemática se puede llevar acabo con otras, ehh..., con otra, umm., ciencias del conocimiento, (..) Si, entonces bueno lo</p>	

<p>como un cuerpo de conocimiento puro y abstracto.</p>		<p>que venía diciendo, prácticamente bueno, el, la matemática pues ayuda a las otras ciencias y así mismo como uno va profundizando cosas más elaboradas en matemáticas, pues uno va adquiriendo más conocimiento.</p>	
	<p>29. En la matemática puede haber contradicciones.</p>		
	<p>30. Para entender las matemáticas es importante relacionarlas con la vida real.</p>		

5.8 Lesly: Creencias sobre la Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aplicación 1 y aplicación 2

Tabla N° 22

Aplicación 1 caso Lesly		
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	TRAD	1
2	TRAD	4
3	TRAD	4
4	TRAD	2
5	TRAD	4
8	TRAD	2
12	TRAD	3
13	TRAD	4
15	TRAD	2
16	TRAD	2
17	TRAD	2
19	TRAD	2
6	CONS	5
7	CONS	5
9	CONS	4
10	CONS	5

Tabla N° 23

Aplicación 2 caso Lesly		
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.		
Número pregunta	Filosofía	Calificación
1	TRAD	3
2	TRAD	4
3	TRAD	3
4	TRAD	4
5	TRAD	5
8	TRAD	4
12	TRAD	3
13	TRAD	5
15	TRAD	2
16	TRAD	2
17	TRAD	5
19	TRAD	3
6	CONS	5
7	CONS	4
9	CONS	5
10	CONS	5

11	CONS	4
18	CONS	5
14	CONS	4

11	CONS	4
18	CONS	5
14	CONS	3

Tabla N° 24
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Tradicionalismo y Constructivismo	Afirmaciones cuestionario 2	Entrevista 1	Entrevista 2
<p>Tradicionalismo</p> <p>El tradicionalismo es aquella postura que tiene una persona que no es innovadora que no le gusta enseñar con creatividad ni usar diversos recursos metodológicos que</p>	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo</p> <p>2. El docente de matemáticas es el responsable de transmitir el conocimiento matemático a sus estudiantes.</p>	<p>Ehh..., porque, umm, ehh, pues es el ente que tiene como que esa responsabilidad en un primer lugar y muchas veces digamos por más en la casa uno nunca va, va a seguirse esa secuencia sí, y los padres siempre va a encontrar con dificultad, no sé cómo decirlo, no sé cómo explicarme a mí,</p>	

<p>muchas veces nos facilita la enseñanza de muchas asignaturas.</p>		<p>entonces pues a veces si uno es docente de matemáticas pues tiene esa responsabilidad de que el niño entienda, de que el niño aprenda por (hace silencio).</p>	
	<p>3. En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos.</p>	<p>Porque muchas veces digamos, ehh..., aunque es algo, pues puede ser algo muy tradicional, no más con el aprendizaje de las tablas, el aprendizaje de las tablas es totalmente memorístico, y digamos a muchos pues se les puede aconsejar, pero eso es algo de memoria, de que al momento en que le lleguen a preguntar a un adulto , ya de adulto, ehh, una tabla ya uno le contesta en ese caso pues por eso lo, ehh, no sé.</p>	
	<p>5. En la clase de matemáticas, el profesor debe saber la respuesta a cualquier pregunta de los estudiantes.</p>		

	<p>13. Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta.</p>		
	<p>Afirmaciones con las que está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.</p> <p>1. Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática.</p> <p>Luego Wesley estuvo ni en acuerdo ni en desacuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>1. Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática.</p>		<p>Eh, porque a veces no es necesario tener eh, pues las habilidades, eh..., de pronto ósea estaba como en un punto medio, porque puede que a veces se de, pero puede de que a veces no se de, a veces hay personas que sin tener tantas habilidades o tener mucho conocimiento pueden generar problemáticas o hipótesis.</p>

	<p>4. Los temas de la matemática escolar están claramente establecidos y son estables en el tiempo.</p> <p>Luego Wesley estuvo en acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>4. Los temas de la matemática escolar están claramente establecidos y son estables en el tiempo.</p>		<p>Pues ósea en un momento pues uno se da que, que hay conocimiento que uno debe tener como previos y que pues podría variar dependiendo el tiempo, pero pues en la actualidad y durante mucho tiempo siempre como que se han establecido, no tiene mucha diferencia, entonces pues estoy en acuerdo porque pues en gran parte pues se cumple, pero pues igual pueden que se generen eh, que necesitan más, ósea necesitan aprender otras cosas y omitir otras cosas que de pronto no les sirve para su vida cotidiana.</p>
--	--	--	---

	<p>8. Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar</p> <p>Luego Wesley estuvo de acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p> <p>8. Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar</p>		<p>Porque a veces eh, no pues suele suceder que se confunden en, en el procedimiento o en la form, en la manera de resolver la operación de, para resolver esa operación, pero pueda que tenga los conocimientos de que es lo que le están preguntando y como resolverlo, entonces a veces es más importante de que capten un problema eso de que le preguntan y como lo debe resolver más que en si la operación como tal.</p>
	<p>12. Los errores de los estudiantes se deben discutir en la clase como ejemplo de lo que no se debe hacer.</p>		

	<p>15. Lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla.</p>	<p>Porque a veces uno como docente puede tomar un ejemplo para que, ósea un procedimiento exacto, pero el niño puede, ehh, digamos lo que entendió del problema puede llevarlo digamos con diferente procedimiento y llegar a la misma solución</p>	
	<p>16. El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos.</p>		
	<p>17. Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente.</p> <p>Luego Wesley estuvo en total acuerdo con la misma pregunta en la aplicación 2 de la entrevista.</p>		<p>Porque digamos eh, a un niño se le da una respuesta incorrecta entonces va a llegar a generar eh, problemas en su, en su aprendizaje porque nunca va a llegar a saber si está bien o está mal, si el procedimiento que está llevando está bien, porque pues teniendo una respuesta, pues sabe que tiene que llegar allá, ya abordados unos</p>

	<p>17. Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente.</p>		<p>procedimientos o dados unas, ehh operaciones o unos procesos. (.....)</p> <p>Ehh, pues sobre todo digamos cuando se les presenta ehh, bueno ósea el problema, pues ehh, normalmente pues puede haber varias operaciones que lo lleven a la respuesta, pero pues ehh, si no da la respuesta que se le está pidiendo entonces si, eh, si se puede dar en los estudiantes eso.</p>
	<p>19. Los estudiantes se confunden si se les muestra más de una forma de resolver un mismo problema</p>		

	<p>Afirmaciones con las que está de acuerdo o totalmente de acuerdo</p> <p>6. Cualquier persona puede aprender matemáticas.</p>		
<p>Constructivismo</p> <p>El constructivismo contrario al tradicionalismo es aquella docente que le gusta estar innovando su conocimiento que a siempre se inventa nuevas actividades bien sean creativas o dinámicas para poder enseñar alguna asignatura notándose</p>	<p>7. Los estudiantes pueden ser creativos y descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta</p>		
	<p>9. Los estudiantes pueden resolver problemas de manera creativa aun cuando no tengan muchos conocimientos matemáticos.</p>	<p>pues a veces ellos, ehh, pues la imaginación les ayuda, sobre todo en el momento o lugar del problema, entonces a veces eso es lo que les ayuda más, a poder contestar, o saber por dónde se guía</p>	

de una u otra manera el interés que se refleja en los estudiantes por aprender.		la pregunta, que más por algo que sea exacto y. (hace silencio).	
	10. Los errores en la clase de matemáticas son importantes y una fuente de nuevo aprendizaje, por lo cual se deben discutir en clase.		
	11. Es importante proponer a los estudiantes situaciones o problemas que les permita generar y probar nuevas teorías.		
	14. En la clase de matemáticas es importante que se muestre a los estudiantes problemas sin		

	solución así como diferentes formas de ver y resolver un mismo problema.		
	18. En la clase de matemáticas docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento matemático.		

5.9 CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE LAS CALIFICACIONES ASIGNADAS PARA LAS AFIRMACIONES DE LOS INSTRUMENTOS UNO Y DOS, DE LA ENTREVISTA UNO DEL CASO WESLY Y LESLY. Creada la formula por el docente Javier Gutiérrez (2017)

A continuación se muestran los resultados obtenidos según las calificaciones asignadas por Wesley en las tablas referentes a la fuente, estabilidad y estructura del conocimiento al igual que las concernientes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Tabla. N° 01 instrumento 1 Wesley: calificación acerca de la fuente del conocimiento

$$P(F) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (5 - x_i)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#F} (y_i - 1)}{\#F \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-1) + (5-2) + (5-4) + (5-1) + (5-5) + (5-4)}{(6)(4)} + \frac{(5-1) + (5-1) + (3-1) + (3-1) + (4-1)}{(5)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{13}{(6)(4)} + \frac{15}{(5)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{13}{24} + \frac{15}{20}}{2}$$

$$P(F) = 0,645 \sim 64.5\%$$

Tabla. N° 02 instrumento 1 Wesly: calificación acerca de la estabilidad del conocimiento

$$P(F) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (5 - x_i)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#F} (y_i - 1)}{\#F \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-3) + (5-2) + (5-2) + (5-3) + (5-2)}{(5)(4)} + \frac{(5-1) + (5-1) + (5-1) + (4-1) + (5-1) + (4-1) + (4-1) + 4-1}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{13}{(5)(4)} + \frac{28}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{13}{20} + \frac{28}{32}}{2}$$

$$P(F) = 0,762 \sim 76.2\%$$

Tabla. N° 03 instrumento 1Wesly: calificación acerca de la estructura del conocimiento

$$P(F) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (5 - x_i)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#F} (y_i - 1)}{\#F \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-2) + (5-4) + (5-1)}{(3)(4)} + \frac{(5-1) + (5-1) + (5-1)}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{8}{(3)(4)} + \frac{12}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{8}{12} + \frac{12}{12}}{2}$$

$$P(F) = 0,833 \sim 83,3\%$$

Tabla. N° 04 instrumento 2 Wesly: creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

$$P(C) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (5 - x_i)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (y_i - 1)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-2) + (5-1) + (5-4) + (5-1) + (5-1) + (5-5) + (5-5) + (5-5) + (5-1) + (5-4) + (5-4) + (5-4)}{(12)(4)} + \frac{(5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1)}{(7)(4)}}{2}$$

$$P(C) = \frac{\frac{23}{(12)(4)} + \frac{28}{(7)(4)}}{2}$$

$$P(C) = \frac{\frac{23}{48} + \frac{28}{28}}{2}$$

$$P(C) = 0,739 \sim 73,9\%$$

A continuación se muestran los resultados obtenidos según las calificaciones asignadas por Lesly en las tablas referentes a la fuente, estabilidad y estructura del conocimiento al igual que las concernientes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Tabla. N° 05 instrumento 1 Lesly: calificación acerca de la fuente del conocimiento

$$P(A) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (x_i - 1)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#f} (5 - y_i)}{\#f \cdot 4}}{2}$$

$$= \frac{\frac{(2 - 1) + (5 - 1) + (5 - 1) + (2 - 1) + (1 - 1) + (4 - 1)}{(6)(4)} + \frac{(5 - 4) + (5 - 4) + (5 - 5) + (5 - 5) + (5 - 4)}{(5)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{13}{24} + \frac{3}{20}}{2}$$

$$P(A) = 0.346 \sim 34.58\%$$

Tabla. N° 06 Instrumento 1 Lesly : Calificación acerca de la estabilidad del conocimiento

$$\frac{\frac{(1 - 1) + (4 - 1) + (5 - 1) + (4 - 1) + (2 - 1)}{(5)(4)} + \frac{(5 - 2) + (5 - 1) + (5 - 5) + (5 - 5) + (5 - 5) + (5 - 3) + (5 - 4) + (5 - 2)}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{11}{(5)(4)} + \frac{13}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{11}{20} + \frac{13}{32}}{2}$$

$$P(A) = 0.478 \sim 47.8\%$$

Tabla. N° 07 Instrumento 1 Lesly : Calificación acerca de la estructura del conocimiento

$$\frac{\frac{(2-1) + (2-1) + (2-1)}{(3)(4)} + \frac{(5-4) + (5-5) + (5-4)}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{3}{(3)(4)} + \frac{2}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{3}{12} + \frac{2}{12}}{2}$$

$$P(A) = 0.208 \sim 20.8\%$$

Tabla. N° 08 Instrumento 2 Lesly: creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

$$P(C) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (5 - x_i)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (y_i - 1)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{(5-1) + (5-4) + (5-4) + (5-2) + (5-4) + (5-2) + (5-3) + (5-4) + (5-2) + (5-2) + (5-2) + (5-2) + (5-1) + (5-1) + (4-1) + (5-1) + (4-1) + (4-1) + (5-1)}{(12)(4) + (7)(4)}$$

$$P(C) = \frac{\frac{28}{48} + \frac{22}{28}}{2}$$

$$P(C) = 0.684 \sim 68.45\%$$

5.10 CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE LAS CALIFICACIONES ASIGNADAS PARA LAS AFIRMACIONES DE LOS INSTRUMENTOS UNO Y DOS, DE LA SEGUNDA ENTREVISTA CASO WESLY Y LESLY. Creada la formula por el docente Javier Gutiérrez (2017)

A continuación se muestran los resultados obtenidos según las calificaciones asignadas por Lesly en las tablas referentes a la fuente, estabilidad y estructura del conocimiento al igual que las concernientes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Tabla. N° 01 aplicación 2 Lesly: calificación acerca de la fuente del conocimiento

$$P(A) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (x_i - 1)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#f} (5 - y_i)}{\#f \cdot 4}}{2}$$

$$= \frac{\frac{(5-1) + (5-1) + (4-1) + (3-1) + (3-1) + (3-1)}{(6)(4)} + \frac{(5-3) + (5-4) + (5-4) + (5-4) + (5-3)}{(5)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{17}{24} + \frac{7}{20}}{2}$$

$$P(A) = 0.529 \sim 52.9\%$$

Tabla. N° 02 aplicación 2 Lesly: Calificación acerca de la estabilidad del conocimiento

$$\frac{\frac{(5-1) + (3-1) + (4-1) + (3-1) + (4-1)}{(5)(4)} + \frac{(5-4) + (5-4) + (5-5) + (5-5) + (5-5) + (5-2) + (5-4) + (5-4)}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{14}{(5)(4)} + \frac{7}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{14}{20} + \frac{7}{32}}{2}$$

$$P(A) = 0.459 \sim 45.9\%$$

Tabla. N° 03 aplicaciones 2 Lesly: Calificación acerca de la estructura del conocimiento

$$\frac{\frac{(4-1) + (2-1) + (4-1)}{(3)(4)} + \frac{(5-4) + (5-4) + (5-4)}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{7}{(3)(4)} + \frac{3}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(A) = \frac{\frac{7}{12} + \frac{3}{12}}{2}$$

$$P(A) = 0.416 \sim 41,6\%$$

Para el análisis correspondiente a las creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se tiene:

Sean, C \equiv Constructivista T \equiv Tradicionalista

#T \equiv Cantidad de afirmaciones con postura T

#C \equiv Cantidad de afirmaciones con postura C

x_i \equiv Representan las calificaciones asignadas para las afirmaciones T

y_i ≡ Representan las calificaciones asignadas para las afirmaciones C

Entonces el índice de tradicionalismo del entrevistado P, está dado por:

$$P(T) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (x_i - 1)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (5 - y_i)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

Más aún $P(T) \times 100$, permite expresar $P(T)$ como un porcentaje, el índice de Constructivismo de P, $P(C)$ está dado por

$$P(C) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (5 - x_i)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (y_i - 1)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

Note que $P(C) + P(T) = 1$ y ,

$$0 \leq P(F) \leq 1$$

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

Por tanto:

$$P(FC) = 1 - P(T)$$

Tabla. N° 04 aplicación 2 Lesly: creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

$$P(C) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (5 - x_i)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (y_i - 1)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-3) + (5-4) + (5-3) + (5-4) + (5-5) + (5-4) + (5-3) + (5-5) + (5-2) + (5-2) + (5-5) + (5-3)}{(12)(4)} + \frac{(5-1) + (4-1) + (5-1) + (5-1) + (4-1) + (5-1) + (3-1)}{(7)(4)}}{2}$$

$$P(C) = \frac{\frac{17}{48} + \frac{24}{28}}{2}$$

$$P(C) = 0.605 \sim 60.5\%$$

A continuación se muestran los resultados obtenidos según las calificaciones asignadas por Wesly en las tablas referentes a la fuente, estabilidad y estructura del conocimiento al igual que las concernientes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Tabla. N° 05 Aplicación 2 Wesly: calificación acerca de la fuente del conocimiento

$$P(F) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (5 - x_i)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#F} (y_i - 1)}{\#F \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-1) + (5-3) + (5-4) + (5-1) + (5-3) + (5-2)}{(6)(4)} + \frac{(5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (4-1)}{(5)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{16}{(6)(4)} + \frac{19}{(5)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{16}{24} + \frac{19}{20}}{2}$$

$$P(F) = 0,808 \sim 80.8\%$$

Tabla. N° 06 Aplicación 2 Wesly: calificación acerca de la estabilidad del conocimiento

$$P(F) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (5 - x_i)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#F} (y_i - 1)}{\#F \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-1) + (5-1) + (5-2) + (5-1) + (5-3)}{(5)(4)} + \frac{(4-1) + (4-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (3-1) + (5-1) + 5-1)}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{17}{(5)(4)} + \frac{28}{(8)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{17}{20} + \frac{28}{32}}{2}$$

$$P(F) = 0,862 \sim 86.2\%$$

Tabla. N° 07 Aplicación 2 Wesly: calificación acerca de la estructura del conocimiento

$$P(F) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#A} (5 - x_i)}{\#A \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#F} (y_i - 1)}{\#F \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5 - 1) + (5 - 2) + (5 - 3)}{(3)(4)} + \frac{(5 - 1) + (5 - 1) + (5 - 1)}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{9}{(3)(4)} + \frac{12}{(3)(4)}}{2}$$

$$P(F) = \frac{\frac{9}{12} + \frac{12}{12}}{2}$$

$$P(F) = 0,875 \sim 87,5\%$$

Tabla. N° 08 Aplicación 2 Wesly: creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

$$P(C) = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{\#T} (5 - x_i)}{\#T \cdot 4} + \frac{\sum_{i=1}^{\#C} (y_i - 1)}{\#C \cdot 4}}{2}$$

$$\frac{\frac{(5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-4) + (5-4) + (5-3) + (5-1) + (5-1) + (5-2) + (5-3)}{(12)(4)} + \frac{(5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1) + (5-1)}{(7)(4)}}{2}$$

$$P(C) = \frac{\frac{37}{(12)(4)} + \frac{28}{(7)(4)}}{2}$$

$$P(C) = \frac{\frac{37}{48} + \frac{28}{28}}{2}$$

$$P(C) = 0,885 \sim 88,5\%$$

5.11 Tabla Instrumento 1: creencias epistemológicas acerca de la matemática n

NOMBRE COMPLETO: _____ FECHA: _____

A continuación, encuentras una serie de afirmaciones relacionadas con tus creencias epistemológicas acerca de la matemática. Lee detenidamente cada una y responde qué tanto te identificas o estás de acuerdo con la afirmación dada. No hay respuestas correctas o incorrectas. Tus respuestas serán absolutamente confidenciales y únicamente serán empleadas para propósitos investigativos. Por favor contesta todos los enunciados.

En cada afirmación marca de 1 a 5 (Usa el 3 el menor número de veces que sea posible) teniendo en cuenta que:

1	2	3	4	5
<i>Completamente en desacuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Ni en desacuerdo ni de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Completamente de acuerdo</i>

1. Cada día se inventa nueva y mucha matemática	1	2	3	4	5
2. Es posible inventar problemas matemáticos que no tienen solución	1	2	3	4	5
3. Sólo los matemáticos pueden hacer nueva matemática	1	2	3	4	5
4. Los procedimientos y reglas matemáticas no cambian	1	2	3	4	5
5. Cualquier persona puede crear o descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta	1	2	3	4	5
6. La matemática es una ciencia formal y exacta.	1	2	3	4	5
7. La matemática se construye a partir de la experiencia humana	1	2	3	4	5
8. El conocimiento matemático es cierto, objetivo e incuestionable	1	2	3	4	5
9. Las matemáticas son un conjunto de reglas, fórmulas, hechos y procedimientos	1	2	3	4	5
10. La matemática ha evolucionado a través de la historia	1	2	3	4	5
11. La mayor parte de lo que es verdad en las matemáticas ya se conoce	1	2	3	4	5
12. En matemáticas, las respuestas son correctas o incorrectas	1	2	3	4	5
13. Puede haber muchas formas diferentes de resolver un problema matemático	1	2	3	4	5
14. La matemática está en continua evolución	1	2	3	4	5
15. Las teorías matemáticas son en gran parte producto de la creatividad	1	2	3	4	5
16. Hacer matemáticas es una actividad solitaria	1	2	3	4	5
17. Los resultados de los problemas de matemáticas son siempre predecibles	1	2	3	4	5
18. La matemática es una creación de la mente humana	1	2	3	4	5
19. En matemática algo es verdadero solamente si se demuestra rigurosamente por medio del uso de la lógica y el razonamiento	1	2	3	4	5

20. El conocimiento matemático es absolutamente cierto, incuestionable y objetivo	1	2	3	4	5
21. Los problemas son menos importantes que los teoremas	1	2	3	4	5
22. Acerca de toda la matemática actual no se puede tener total certeza	1	2	3	4	5
23. Hacer matemáticas es una actividad que genera nuevo conocimiento	1	2	3	4	5
24. La matemática está por ahí, en el universo, esperando a ser descubierta	1	2	3	4	5
25. La matemática consiste, en su mayoría, de hechos y procedimientos que se tienen que aprender y/o ser aceptados como verdaderos	1	2	3	4	5
26. El conocimiento matemático es falible y corregible, como cualquier ciencia humana	1	2	3	4	5
27. En matemáticas las respuestas a las preguntas pueden cambiar a medida que se tiene más información	1	2	3	4	5
28. Las matemáticas se construyen a partir de conjeturas	1	2	3	4	5
29. En la matemática puede haber contradicciones.	1	2	3	4	5
30. Para entender las matemáticas es importante relacionarlas con la vida real	1	2	3	4	5

5.12 Tabla Instrumento 2: creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

NOMBRE COMPLETO: _____ FECHA: _____

A continuación encuentras una serie de afirmaciones relacionadas con tus creencias acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Lee detenidamente cada una y responde qué tanto te identificas o estás de acuerdo con la afirmación dada. No hay respuestas correctas o incorrectas. Tus respuestas serán absolutamente confidenciales y únicamente serán empleadas para propósitos investigativos. Por favor contesta todos los enunciados.

En cada afirmación marca de 1 a 5 (Usa el 3 el menor número de veces que sea posible) teniendo en cuenta que:

1	2	3	4	5
<i>Completamente en desacuerdo</i>	<i>En desacuerdo</i>	<i>Ni en desacuerdo ni de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Completamente de acuerdo</i>

1. Para aprender matemáticas se requiere de habilidades especiales hacia la matemática	1	2	3	4	5
2. El docente de matemáticas es el responsable de transmitir el conocimiento matemático a sus estudiantes	1	2	3	4	5
3. En el aprendizaje de las matemáticas es fundamental la memorización de conceptos	1	2	3	4	5
4. Los temas de la matemática escolar están claramente establecidos y son estables en el tiempo	1	2	3	4	5
5. En la clase de matemáticas, el profesor debe saber la respuesta a cualquier pregunta de los estudiantes	1	2	3	4	5
6. Cualquier persona puede aprender matemáticas	1	2	3	4	5
7. Los estudiantes pueden ser creativos y descubrir hechos matemáticos por su propia cuenta	1	2	3	4	5
8. Cuando un estudiante resuelve problemas lo importante es que sepa qué conceptos y procedimientos debe utilizar	1	2	3	4	5
9. Los estudiantes pueden resolver problemas de manera creativa aun cuando no tengan muchos conocimientos matemáticos	1	2	3	4	5
10. Los errores en la clase de matemáticas son importantes y una fuente de nuevo aprendizaje, por lo cual se deben discutir en clase	1	2	3	4	5
11. Es importante proponer a los estudiantes situaciones o problemas que les permita generar y probar nuevas teorías	1	2	3	4	5
12. Los errores de los estudiantes se deben discutir en la clase como ejemplo de lo que NO se debe hacer	1	2	3	4	5

13. Los estudiantes deben aprender y reconocer que la matemática es una ciencia formal y exacta					
14. En la clase de matemáticas es importante que se muestre a los estudiantes problemas sin solución así como diferentes formas de ver y resolver un mismo problema	1	2	3	4	5
15. Lo que es más importante en la solución de un problema es la respuesta no las ideas que pueda tener el estudiante sobre cómo encontrarla	1	2	3	4	5
16. El éxito del aprendizaje de las matemáticas está en la repetición de procedimientos	1	2	3	4	5
17. Los problemas matemáticos deben tener una respuesta exacta para que el estudiante pueda saber si está trabajando correctamente	1	2	3	4	5
18. En la clase de matemáticas docentes y estudiantes interactúan para construir y validar conocimiento matemático	1	2	3	4	5
19. Los estudiantes se confunden si se les muestra más de una forma de resolver un mismo problema	1	2	3	4	5