



UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

**DEPARTAMENT DE DIDÀCTICA DE LA MATEMÀTICA I DE LES CIÈNCIES
EXPERIMENTALS**

**Estudio de las actitudes hacia una postura
sociocultural y política de la educación
matemática en maestros en formación inicial**

**Màster de recerca en didàctica de les
matemàtiques i de les ciències experimentals**

Autor

Hilbert Blanco Alvarez

Tutor/a

Núria Gorgorió

Montserrat Prat

12 de septiembre de 2011



UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

**DEPARTAMENT DE DIDÀCTICA DE LA MATEMÀTICA I DE LES CIÈNCIES
EXPERIMENTALS**

**Estudio de las actitudes hacia una postura
sociocultural y política de la educación
matemática en maestros en formación inicial**

**Màster de recerca en didàctica de les
matemàtiques i de les ciències experimentals**

Autor

Hilbert Blanco Alvarez

Tutor/a

Núria Gorgorió

Montserrat Prat

12 de septiembre de 2011

A mis padres: Patricia e Hilbert

Agradecimientos

Quiero agradecer especialmente a mis tutoras Núria Gorgorió y Montserrat Prat por su paciencia, su tiempo y todos los detalles que me enseñaron debía tener en cuenta en la investigación sociocultural. Mil gracias.

Quiero también agradecer a los estudiantes de segundo año de Grado de educación primaria de la UAB que participaron en la investigación y a los profesores que me permitieron aplicar el cuestionario en sus grupos. Así como a las estudiantes de cuarto año de Grado de Educación Primaria y a los pares que validaron el cuestionario.

Finalmente, agradezco al Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, Colombia, por la oportunidad de realizar mi comisión de estudios.

Índice de contenidos

Introducción	7
1. Acercamiento a las corrientes teóricas de los aspectos socioculturales y políticos de la educación matemática.....	9
.....	9
1.1 La <i>Etnomatemática</i>	9
1.2 La <i>Enculturación matemática</i>	10
1.3 La <i>Educación matemática crítica</i>	12
1.4 La <i>Teoría cultural de la objetivación</i>	14
1.5 <i>Transversalidades y diferencias entre las corrientes teóricas de estudio</i>	16
2. Planteamiento del problema de investigación	19
2.1 <i>Planteamiento del problema de investigación</i>	19
2.2 <i>Objetivos</i>	20
2.3 <i>Síntesis del análisis comparativo</i>	20
3. Metodología	23
3.1 <i>Aproximación metodológica</i>	23
3.2 <i>Instrumentos de recolección de datos</i>	23
3.3 <i>Población</i>	28
3.4 <i>Análisis de datos</i>	28
4. Resultados y análisis de datos	30
4.1 <i>Datos de la escala Likert</i>	30
4.2 <i>Datos recolectados en las preguntas abiertas</i>	32
4.3. <i>Análisis de los datos de la escala Likert</i>	37
4.4. <i>Análisis de las respuestas a las preguntas abiertas</i>	49
Análisis de las respuestas a la primera pregunta.....	49
Análisis de las respuestas a la segunda pregunta	50
5. Conclusiones	52
Bibliografía.....	56
Índice de tablas.....	60
Índice de gráficas.....	62
Índice de imágenes.....	64
Anexos.....	66

Introducción

Este informe presenta los resultados de la investigación: *Estudio de las actitudes hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática en maestros en formación inicial*, realizada en el marco del Máster en Investigación en Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona.

El documento se divide en cinco capítulos y anexos: Capítulo 1. *Acercamiento a las corrientes teóricas de los aspectos socioculturales y políticos de la educación matemática*; Capítulo 2. *Planteamiento del problema de investigación*; Capítulo 3. *Metodología*; Capítulo 4. *Resultados y análisis de datos*; y Capítulo 5. *Conclusiones*.

Antes de iniciar la descripción de cada uno de los capítulos, es importante explicar al lector el por qué las corrientes teóricas se presentan antes del planteamiento del problema. Esto se debe básicamente a la manera como surgió la pregunta de investigación. Ésta no emergió de la práctica educativa sino de preocupaciones teóricas donde se intentaba encontrar elementos que caracterizaran una postura sociocultural y política de la educación matemática, y luego sondear entre los maestros en formación inicial sus actitudes hacia dicha postura.

El Capítulo 1. *Acercamiento a las corrientes teóricas de los aspectos socioculturales de la educación matemática*, centra la atención, de un lado, en la presentación de las ideas de cuatro teorías socioculturales de la educación matemática: Etnomatemática, Enculturación matemática, Educación matemática crítica y Objetivación cultural, en relación a su postura sobre *las matemáticas y las matemáticas y el contexto socio cultural y político*. Por otro lado, presenta elementos transversales y diferencias entre dichas corrientes teóricas.

En el Capítulo 2. *Planteamiento del problema de investigación*, se expone se la pregunta de investigación sobre la actitud hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática de los estudiantes de segundo año del grado de educación primaria de la Universidad Autónoma de Barcelona, los objetivos y una síntesis del análisis comparativo de las teorías mencionadas en el capítulo 1, teniendo en cuenta siempre el papel que juegan *las matemáticas y las matemáticas y el contexto sociocultural y político*.

El Capítulo 3. *Metodología*, inicia presentando la aproximación metodológica, luego, expone de manera detallada el diseño de los instrumentos de recolección de datos, que consistió en un cuestionario cerrado tipo Likert con dos preguntas abiertas. Finalmente se presenta la población que hizo parte de la investigación y la forma en que se analizaron los datos.

El Capítulo 4. *Resultados y análisis de datos*, expone los datos recogidos por medio de la escala Likert y las dos preguntas abiertas, y luego presenta el análisis de dichos datos.

El Capítulo 5. *Conclusiones*, reúne las ideas más importantes a las que llegó la investigación y los problemas abiertos que se proponen para futuras investigaciones.

Finalmente, los anexos presentan el cuestionario cerrado tipo Likert con las dos preguntas abiertas.

1. Acercamiento a las corrientes teóricas de los aspectos socioculturales y políticos de la educación matemática

En este capítulo se presentan las ideas centrales de cuatro teorías socioculturales de la educación matemática: *Etnomatemática*, *Enculturación matemática*, *Educación matemática crítica* y *objetividad cultural*, que fueron seleccionadas por ser las más representativas en la investigación sociocultural en educación matemática.

La lectura, presentación y comparación de las ideas de cada una de estas teorías se realizó utilizando una rejilla analítica, con la cual se rastrearon elementos transversales y diferencias entre las cuatro teorías mencionadas, en relación con la manera como dichas teorías conciben *las matemáticas y la relación de éstas con el contexto sociocultural y político*.

1.1 La Etnomatemática

El profesor de matemáticas e investigador en educación matemática Ubiratan D'Ambrosio (1997) define *la Etnomatemática* como “[...] la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales, entre otros” (pág. 16), teniendo en cuenta “[...] las capacidades de clasificar, ordenar, inferir y modelar” (pág. 17).

D'Ambrosio, en una entrevista realizada por Blanco (2008), presenta además, una definición etimológica de la Etnomatemática:

“[...] como tres raíces, una de ellas es etno y por etno yo comprendo los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, todo eso. Después hay otra raíz, que es una raíz griega que llama mathema y el griego mathema quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y un tercer componente es thica que yo introduzco ligado a la raíz griega tecni que es artes, técnicas, maneras, entonces sintetizando esas tres raíces en etnomatemática. Ésta sería las artes, técnicas de explicar, de entender, lidiar con el ambiente social, cultural y natural”. (págs. 21-22).

La etnomatemática, en un sentido más amplio “[...] es considerada como un subcampo de la historia de las matemáticas y la educación matemática, con una relación natural entre la antropología y las ciencias cognitivas” (D'Ambrosio, 2006a,

pág. 1) (Traducción del autor de este documento), y la matemática occidental es considerada:

“[...] como una etnomatemática que se originó y desarrolló en Europa, habiendo recibido algunas contribuciones de las civilizaciones india e islámica y que llegó a la forma actual en los siglos XVI y XVII, y luego llevada e impuesta a todo el mundo en el periodo colonial” (D'Ambrosio, 1996, pág. 112).

Este subcampo contempla diferentes dimensiones: conceptual, histórica, cognitiva, epistemológica, educativa y política. Respecto a la dimensión educativa, D'Ambrosio llama la atención sobre:

“el ingrediente principal en la toma de decisión del profesor en cuanto a la dirección de las aulas y de aprendizaje del alumno es el descubrimiento, por el profesor, del conocimiento del alumno. El alumno llega al proceso educativo con una riqueza de experiencias. La enseñanza de las matemáticas (y, de hecho, la mayoría de las disciplinas escolares) no se fundamenta en la estructura de la disciplina, sino que, se fundamenta en el conocimiento del alumno. Para esto el profesor necesita organizar el trabajo en el aula para sacar el conocimiento del alumno para que este conocimiento pueda ser analizado. También es importante crear actividades que lleven al alumno a buscar en sus experiencias conocimiento ya formado” (D'Ambrosio, 1990, citado en Domite, 2006, pág. 424) (Traducción del autor de este documento).

En relación a la dimensión política, la etnomatemática propone:

“[...] una educación que estimule el desenvolvimiento de la creatividad desinhibida, conduciendo a nuevas formas de relaciones interculturales e intraculturales. Esas relaciones caracterizan la educación de masas y proporcionan un espacio adecuado para preservar la diversidad y eliminar la desigualdad discriminatoria, dando origen a una nueva organización de la sociedad. Hacer de la Matemática una disciplina que preserve la diversidad y elimine la desigualdad discriminatoria es la propuesta mayor de una Matemática Humanística. El Programa Etnomatemática tiene ese objetivo mayor.” (D'Ambrosio, 2006b, pág. 52) (Traducción del autor de este documento).

1.2 La Enculturación matemática

Antes de definir la enculturación matemática es necesario aclarar el término *enculturación* el cual es presentado por Bishop como:

“[...] un proceso creativo e interactivo en el que interaccionan quienes viven la cultura con quienes nacen dentro de ella, y que da como resultado ideas, normas y valores que son similares de una generación a la siguiente, aunque es inevitable que difieran en algún aspecto debido a la función 're-creadora' de la siguiente generación” (1999, pág. 119).

El autor extrapola esta definición a la de *enculturación matemática*, entendida ésta como “un proceso de interacción social desarrollado dentro de un marco de conocimientos determinados, pero con el objetivo de volver a crear y definir ese marco” (pág. 120). Este proceso puede ser considerado a tres niveles:

- “1. En el nivel *Informal*, todos empleamos las simbolizaciones y las concepciones de las Matemáticas de una manera implícita e imprecisa. Las ideas Matemáticas pueden estar en su mayor parte sumergidas en el contexto de la situación y los valores Matemáticos pueden ser anulados por distintas consideraciones emocionales o sociales. [...]
2. En el nivel *Formal*, el empleo de las simbolizaciones y las conceptualizaciones es intencionado, consciente y explícito, y los valores son aceptados y respaldados.[...]
3. En el nivel *Técnico*, todo el sistema simbólico de la misma Matemática es objeto de desarrollo y crítica. [...] es el nivel donde los investigadores trabajan con problemas Matemáticos: el nivel en el que se genera la multitud de técnicas y conceptos Matemáticos especializados que, se supone, representan un avance del conocimiento” (Bishop, 1999, págs. 115-116).

Además, “la enculturación matemática formal tiene como meta iniciar a los niños en las simbolizaciones, las conceptualizaciones y los valores de la cultura Matemática” (pág. 120), y “debe tener en cuenta los conflictos en el proceso de enculturación informal y transmitir el nivel técnico de la cultura matemática” (pág. 122).

Bishop, agrega también que “el proceso de Enculturación Matemática debería: ser interpersonal e interactivo; tener en cuenta la importancia del contexto social; ser formal, intencional y responsable, y estar institucionalizado; ocuparse de conceptos, significados, procesos y valores; ser para todos” (pág. 159).

En el marco de esta perspectiva, *las matemáticas* son entendidas como fenómeno cultural, o pancultural, es decir existen en todas las culturas y son una tecnología simbólica, en tanto que amplificador de la capacidad de razonamiento; y las matemáticas occidentales, son una variante particular de las matemáticas desarrolladas a lo largo del tiempo por diversas sociedades, esta matemática la designa como Matemática, con M mayúscula.

Por otra parte, *la dimensión social* de la educación matemática debe entenderse, según Bishop, por lo menos, en cinco niveles:

- “1. El grupo social más amplio es el *grupo cultural* y las matemáticas como fenómeno cultural tienen una naturaleza claramente suprasocial. [...]
2. En el *nivel societal*, las matemáticas están mediatizadas por las diversas instituciones de la sociedad y están sometidas a las fuerzas políticas e ideológicas de esa sociedad. [...]
3. El *nivel intrainstitucional* [...] donde cada institución trabaja en el currículo intencional y lo implementa en función de los puntos fuertes, los puntos débiles, las limitaciones y los recursos de su personal.
4. En el *nivel pedagógico*, las influencias sociales en la educación matemática del niño se pueden identificar mucho más fácilmente con

personas concretas y conocidas: el enseñante y los restantes alumnos del grupo. Dentro de las limitaciones establecidas por la sociedad y por la institución, el enseñante y el grupo moldean, en su interacción, los valores que recibirá cada niño en relación con las matemáticas. [...]

5. El *nivel individual*, reconoce que el individuo negocia, integra y comprende los diferentes mensajes relacionados con valores.” (Bishop, 1999, pág. 32-33)

1.3 La Educación matemática crítica

Ole Skovsmose antes de presentar la Educación Matemática Crítica (1999) argumenta que la tarea de una educación crítica es abordar las crisis en la sociedad¹. Y para esto es necesario formar al estudiante como un ser crítico, lo que significa que debe prestarle atención a una situación crítica, identificarla, tratar de captarla, comprenderla y reaccionar frente a ella.

Así mismo, Skovsmose (1999), señala que la educación crítica debe revelar las desigualdades y la represión de cualquier tipo, tiene que tener en cuenta el contexto crítico de la escolaridad y tratar de desarrollar posibilidades para crear una conciencia acerca de los conflictos, al igual que proporcionar las competencias que sean importantes para manejar tales situaciones críticas.

En esta perspectiva surge la noción de reflexión, como competencia necesaria para manejar una situación crítica. El conocer reflexivo es la competencia general para reaccionar como ciudadanos críticos en la sociedad de hoy en día, que definida en términos abstractos, es la competencia necesaria para ser capaces de tomar una posición justificada en una discusión sobre asuntos tecnológicos.

El conocimiento tecnológico es el necesario para desarrollar y usar la tecnología, éste por sí mismo es incapaz de predecir y analizar los resultados de su propia producción, se necesitan reflexiones que se basen en diferentes competencias. Los conocimientos tecnológico y reflexivo constituyen dos tipos diferentes de conocimiento que no son independientes. Es importante manejar alguna aproximación tecnológica para dar sustento a las reflexiones. Mientras que el conocimiento tecnológico tiene por objetivo solucionar problemas tecnológicos, el objeto de la reflexión es la complejidad de las implicaciones de una solución tecnológica sugerida para estos problemas (Skovsmose, 1999)

La primera y una de las mayores tareas del conocer reflexivo, es la identificación de las nociones y las comprensiones previas que son la base para hacer interpretaciones específicas de la realidad y plasmarlas en un modelo; en el proceso de modelaje matemático éstas disfrazan la complejidad de la construcción del sistema conceptual que constituye los fundamentos mismos del modelo en sí. Las estructuras de los intereses, poderes y teorías (o prejuicios) constituyen los antecedentes de un proceso de modelaje. El conocer reflexivo debe tratar de explicitar las precondiciones del

¹ Crisis sociales como la desigualdad de clases, el racismo, la desigualdad de género, el elitismo, los conflictos entre los países occidentales y los llamados países del tercer mundo.

proceso de modelaje que se esconden cuando el lenguaje matemático les aplica un maquillaje de neutralidad. (Skovsmose, 1999)

La segunda tarea del conocer reflexivo es abordar los problemas y las incertidumbres asociadas con las transiciones entre los diferentes tipos de lenguajes involucrados en el proceso de modelaje matemático. Un proceso de modelaje involucra transiciones lingüísticas que se caracterizan por ser traducciones incompletas: el desarrollo de un sistema se constituye en una transición de un lenguaje natural a uno sistémico, mientras que la matematización se convierte en una transición de uno sistémico a uno matemático. (Skovsmose, 1999)

Finalmente, en la alfabetización matemática se reúnen diferentes competencias: la matemática, la tecnológica y la reflexiva, en especial el conocer reflexivo tiene que desarrollarse para darle a la alfabetización matemática un carácter potenciador. La importancia de la alfabetización matemática como una competencia integrada implica que los principios guías de la educación matemática no se encuentran más en las matemáticas sino en su contexto social, se trata de considerar el papel de las matemáticas en la sociedad y de la posibilidad de ilustrar el poder formativo que de hecho tienen las matemáticas.

De otro lado, Marilyn Frankenstein (1983) basándose en las ideas de Paulo Freire, argumenta que el conocimiento (en particular las matemáticas) no es neutral, no es objetivo y que no existe totalmente fuera de la conciencia humana, así, el conocimiento es creado y recreado continuamente por las personas en su interacción con el mundo en una mezcla de objetividad y subjetividad. A partir de aquí, se cuestiona sobre cómo muchos usos de las matemáticas soportan las ideologías hegemónicas, cómo la educación matemática también refuerza ideologías hegemónicas y cómo la educación matemática crítica puede desarrollar comprensión crítica y llevar a la acción crítica.

En este sentido, Frankenstein (1983) plantea la necesidad de investigar sobre los efectos del sexismo, el racismo, el clasismo, y la ideología hegemónica de las aptitudes (las creencias, en relación a las matemáticas, que solo algunas personas tienen una “mente matemática”).

La educación matemática crítica procura desafiar a los estudiantes a cuestionarse sobre la ideología hegemónica mediante el uso de las matemáticas, en particular la estadística, para revelar las contradicciones presentes en esta ideología, para proporcionar experiencias de aprendizaje donde los estudiantes y profesores son “co-investigadores” y donde los estudiantes superen sus miedos. Además, la educación matemática crítica puede vincular este cuestionamiento con la acción, ilustrando cómo los grupos organizados de personas utilizan estadísticas en sus luchas por el cambio social y proporcionando información sobre tales grupos locales donde los estudiantes podrían unirse. (Frankenstein, 1983)

Por otra parte, Gutstein (2007), señala que las metas de la enseñanza y el aprendizaje para la justicia social incluyen que los estudiantes aprendan importantes competencias en matemáticas. Por ejemplo, los estudiantes podrían desarrollar su capacidad

matemática, entendida como confianza para participar en tareas matemáticas complejas, proponer distintas soluciones a un problema matemático, trabajar de manera productiva y reflexiva, y comunicar sus ideas y los resultados efectivamente, así como ser capaces de superar los diversos obstáculos que les impiden el acceso a la matemática avanzada y a oportunidades educativas y su plena participación en la sociedad civil.

Además, los estudiantes cambiarán sus orientaciones hacia las matemáticas, y lejos de verlas como una serie de reglas a memorizar, verán las matemáticas como una forma de crear significado y dar sentido a las experiencias humanas y sociales. Sin embargo, es importante que los estudiantes desarrollen una comprensión crítica de esas experiencias, utilizando las matemáticas como una herramienta de análisis fundamental. Es decir, los estudiantes, mediante el uso de las matemáticas y en las clases de matemáticas, puedan desarrollar conciencia socio-política de su contexto inmediato y más amplio y también puedan desarrollar un sentido de agente social, o una comprensión de sí mismos como actores capaces de trabajar con otros para efectuar cambios hacia la justicia social.

Así mismo, Valero (2004), señala que la educación matemática crítica reconoce que las matemáticas desenvuelven varias clases de poder en el aula, bien sea que brindan cierto prestigio a sus aprendices más hábiles sobre aquellos que poseen dificultades en la aprehensión de las mismas, o porque fomentan una clasificación de personas en el aula (noción de excluidos e incluidos) quienes serán o no aptas para participar en las decisiones de un grupo, o porque permiten a educadores y colegas por igual, ser partícipes en la construcción del conocimiento matemático en la clase.

Además, Valero (2004), presenta las distintas relaciones de las prácticas de matemáticas con el ejercicio de un poder. En primera instancia, ubica a las matemáticas como un conocimiento de gran importancia en nuestra sociedad, las cuales desenvuelven un poder que las ha convertido en una herramienta indispensable en el desarrollo tecnológico, económico y político de la misma.

Como una segunda forma de sucederse tal relación, es la unión entre el poder marxista y la Educación Matemática, con lo cual destaca el surgimiento de una condición de incluidos y excluidos en las clases de matemáticas.

En la tercera relación, Valero se centra en el poder como una capacidad relacional de actores sociales de sus posiciones en diferentes situaciones y a través del uso de varios recursos de poder. Tal manera de concebir el poder facilita el estudio de las variadas relaciones acaecidas en las aulas de matemática. Esta definición de poder es mucho más dinámica y accesible para docentes y estudiantes. Además, permite una mejor comprensión de la componente política que envuelve a las clases de matemáticas.

1.4 La Teoría cultural de la objetivación

La teoría de la objetivación “propone una didáctica anclada en principios en los que el

aprendizaje es visto en tanto que actividad social (*praxis cogitans*) arraigada en una tradición cultural que la antecede.” (Radford, 2006, pág. 123), y donde “[...] el aprendizaje no consiste en construir o reconstruir un conocimiento. Se trata de dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentra el alumno en su cultura. La adquisición del saber es un proceso de elaboración activa de significados. Es lo que llamaremos más adelante un proceso de objetivación” (pág. 113).

Al interior de ésta, *las matemáticas* son presentadas desde una dimensión antropológica donde la diversidad cultural juega un papel importante:

“La diversidad cultural en las formas de la actividad humana explica, en nuestra perspectiva, la diversidad de formas que toma el pensamiento matemático, y que la historia nos muestra. En vez de ver esas formas históricas como versiones “primitivas” o estados “imperfectos” de un pensamiento que marcha hacia la forma acabada que presenta el pensamiento matemático actual (etnocentrismo), la dimensión antropológica de la teoría de la objetivación considera esas formas como propias de las actividades humanas que la enmarcan y renuncia así a privilegiar la racionalidad occidental como la racionalidad *par excellence*” (Radford, 2006, pág. 110).

Desde una dimensión social, para Radford, la *interacción social*:

“[...] no se trata solamente de condiciones “externas” a las que el sujeto debe acomodar su actividad. El punto crucial es que las actividades, los medios materiales que las mediatizan y sus objetivos están impregnados de valores científicos, estéticos, éticos, etc. que vienen a recubrir las acciones que realizan los individuos y la reflexión que estas acciones exigen. [...] las acciones que los individuos realizan están sumergidas en modos culturales de actividad” (pág. 113-114).

y *el salón de clases* es definido como “el espacio social en donde el alumno elabora esa reflexión definida como relación común y activa con su realidad histórico-cultural. Es aquí en donde ocurre el encuentro del sujeto y el objeto del saber. La objetivación que permite dicho encuentro no es un proceso individual, sino social” (pág. 116) (sic).

Para dicha teoría, el funcionamiento del salón de clases y el papel del profesor:

“no se limitan a buscar el logro de la autonomía, (entendida en el sentido de ser capaz de hacer algo por sí mismo, sin ayuda de los demás). Más importante es aprender a vivir en la comunidad que es el salón de clases (en un sentido amplio), aprender a estar con otros, abrirse a la comprensión de otras voces y otras conciencias, en pocas palabras, a ser-con-otros. [...] La naturaleza intrínsecamente social del saber y del pensamiento matemático nos ha llevado, pues, a concebir la sala de clase como una comunidad de aprendizaje, cuyo funcionamiento está orientado a la objetivación del saber” (pág. 117).

1.5 Transversalidades y diferencias entre las corrientes teóricas de estudio

Partiendo de la exposición de las ideas de cada una de las cuatro teorías socioculturales en relación a *las matemáticas y las matemáticas y el contexto sociocultural y político*, que se realizó en el párrafo 1.1, se presenta un análisis de los elementos comunes y las diferencias entre cada una de ellas.

Así pues, por un lado los elementos transversales encontrados fueron los siguientes:

- Una postura antropológica del conocimiento, en tanto que las matemáticas son un producto de la actividad social y cultural.
- En el sentido anterior, reconocen la existencia de pensamientos matemáticos diversos al margen de las matemáticas occidentales.
- Reconocen que los problemas de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas van más allá de lo cognitivo y metodológico.

Por otro lado, una diferencia notable entre estos enfoques socioculturales de la educación matemática tiene que ver con: *La finalidad de la enseñanza de las matemáticas y de la investigación*. En este sentido:

La Etnomatemática intenta *rescatar el pensamiento matemático* no académico de grupos culturales (comunidades indígenas, comunidades afrodescendientes, etc.), y tomarlo como punto de partida para la enseñanza de las matemáticas académicas. Así mismo, investiga sobre el pensamiento matemático desarrollado por las personas en el ejercicio de su oficio, por ejemplo carpinteros, albañiles, modistas, etc., y lo *incorpora al currículo escolar*.

La Enculturación Matemática se enfoca hacia *el desarrollo del nivel formal de la enculturación*, donde ésta puede ser intencional, explícita y los valores de las matemáticas pueden potenciarse.

La Educación matemática crítica presenta una discusión filosófica sobre la democracia, el poder, y la alfabetización y sus relaciones con la educación, en particular la educación matemática. Su finalidad es que los estudiantes *desarrollen competencias matemáticas, tecnológicas y reflexivas para formar mejores ciudadanos, con capacidad de analizar situaciones sociales* de racismo, género, equidad y justicia social, etc., y poder actuar ante ellas.

Este enfoque se diferencia de la Etnomatemática y la Enculturación matemática en que es un enfoque socio-político, donde los conceptos de democracia y poder juegan un papel fundamental, mientras que los dos enfoques anteriores son socio-culturales.

Por último, la teoría cultural de la objetivación trabaja sobre la base general de la objetivación, que consiste en un proceso de pasar de un nivel concreto a un nivel abstracto pero estrechamente relacionado con los significados culturales, en palabras de Radford: “el aprendizaje no consiste en construir o reconstruir un conocimiento. Se trata de *dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentra el alumno en su cultura*. La adquisición del saber es un proceso de elaboración activa de significados” (2006, pág. 113). Radford se basa en las ideas de Husserl sobre fenomenología y da pautas teóricas para el diseño de actividades para el aula, intentando crear en el salón de clase una comunidad de aprendizaje. Dicha teoría se relaciona con la Etnomatemática en tanto que le da valor a los saberes extraescolares, y se diferencia de la Educación matemática crítica en tanto que no puntualiza en una orientación política.

2. Planteamiento del problema de investigación

El presente capítulo presenta el planteamiento del problema de investigación, los objetivos y una síntesis del análisis comparativo de las teorías mencionadas en el capítulo 1.

2.1 Planteamiento del problema de investigación

Fue necesario un recorrido teórico para contextualizar el problema de investigación, puesto que éste no surge de la práctica educativa en el aula de clase sino de preocupaciones teóricas al buscar elementos característicos de una postura sociocultural y política de la educación matemática. De esta manera nació el interés de investigar la actitud que tienen los maestros en formación inicial sobre dicha postura de la educación matemática, puesto que será esta actitud la que influirá en su trabajo en el aula, en el diseño de actividades, en el reconocimiento y reflexión sobre problemáticas sociales en el aula y fuera de ella, y en general en todas sus actividades docentes.

La investigación de las actitudes en maestros de formación inicial ha sido bastante investigada, en particular en relación con las matemáticas, una amplia revisión de la literatura existente puede encontrarse en Thompson (1992), pero en relación a una postura sociocultural y política de la educación matemática son muy escasos los estudios, y los pocos que existen indagan tangencialmente sobre el papel de las matemáticas en la sociedad, como lo hace Camacho, Hernández y Socas (1995); y es que, como se señaló anteriormente, las actitudes juegan un papel muy importante a la hora de formar docentes, pues son éstas las que “nos predisponen y dirigen sobre los hechos de la realidad” (Gairín, 1987, pág. 21). En este mismo sentido, la actitud puede verse como uno de los descriptores básicos del dominio afectivo y puede definirse como “una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento” (Gómez Chacón, 2000, pág. 23).

Por consiguiente, la pregunta que motivó esta investigación fue:

¿Cuál es la actitud hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática de los estudiantes de segundo año del grado de educación primaria de la Universidad Autónoma de Barcelona?

2.2 Objetivos

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación planteada en 2.2, los objetivos planteados fueron:

- Establecer características de una postura sociocultural y política de la educación matemática a partir del análisis comparativo de las corrientes teóricas estudiadas, centrando la atención en *las matemáticas y la relación entre las matemáticas y el contexto sociocultural y político*.
- Establecer consonancias y disonancias entre las actitudes de los maestros en formación inicial y las características de una postura sociocultural y política de la Educación Matemática.

2.3 Síntesis del análisis comparativo

El objetivo de este apartado es proponer algunas características de un enfoque sociocultural y político de la educación matemática, centrando la atención en el papel que desempeñan *las matemáticas y el contexto social, cultural y político*. Dichas características, listadas en la tabla 2.1, surgen como resultado del análisis comparativo de las corrientes teóricas presentadas en el párrafo 1.1 del capítulo 1.

En relación a las matemáticas	Reconoce y respeta la diversidad de pensamientos matemáticos existentes en el mundo, donde las matemáticas occidentales han sido las más desarrolladas a lo largo de la historia.
	Se reconoce como matemáticas el pensamiento matemático de distintos grupos laborales como carpinteros, modistas, albañiles, etc., aunque dicho conocimiento no goce de una estructura axiomática.
	Las matemáticas son creadas por el hombre y habitan en la tradición cultural.
	Se reconoce las matemáticas como una herramienta de análisis fundamental para la formación de ciudadanos críticos.
	Las matemáticas tienen fuertes relaciones con la cultura y la cosmovisión.
En relación a las matemáticas y el contexto social, cultural y político	El aprendizaje de las matemáticas no solo depende de las metodologías de enseñanza, también las interacciones con compañeros, profesores y padres de familia juegan un papel importante en dicho proceso. Así como los problemas de tipo lingüístico se convierten en barreras para el aprendizaje de las matemáticas.
	Se reconoce la necesidad de formar estudiantes críticos, desde las matemáticas, frente a problemas sociales como: el racismo, las diferencias de género, el elitismo, la democracia, el poder, etc,

	que afectan el aprendizaje de las matemáticas y que existen en las instituciones y en las aulas de clase de matemáticas.
--	--

Tabla 2. 1. Características de un enfoque sociocultural y político de la educación matemática

En contraposición, el autor de este documento propone una lista de características que desde su punto de vista no hacen parte de un enfoque sociocultural y político, en relación a *las matemáticas y el contexto social, cultural y político*. Dichas características son listadas en la tabla 2.2.

En relación a las matemáticas	Solo reconoce las matemáticas occidentales como pensamiento válido y el pensamiento matemático de otras culturas lo ve como simples curiosidades.
	Las matemáticas son un cuerpo teórico axiomático y todo aquello que no cumpla con esto no es matemáticas.
	El hombre no construye las matemáticas, las descubre y éstas habitan en el mundo de las ideas, visión platónica de las matemáticas.
	Las matemáticas son un conocimiento neutro, por tanto la cultura no las afecta.
En relación a las matemáticas y el contexto social, cultural y político	La metodología de enseñanza o la capacidad cognitiva son los únicos factores que afectan el aprendizaje de las matemáticas.
	El maestro no se entera de las múltiples relaciones sociales que se generan en aula de clase.
	Problemas como el racismo, las diferencias de género, el elitismo, la democracia, el poder, etc., son problemas de las ciencias sociales que no afectan el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 2.2. Características que el enfoque sociocultural y político de la educación matemática no comparte.

3. Metodología

3.1 Aproximación metodológica

Esta investigación es de tipo descriptiva, e hizo uso de una metodología mixta: cuantitativa y cualitativa, puesto que se aplicó un cuestionario cerrado tipo Likert con dos preguntas abiertas con el fin de recolectar información sobre las actitudes hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática de los estudiantes de segundo año del grado de educación primaria de la UAB.

3.2 Instrumentos de recolección de datos

Para esta investigación se consideró adecuado diseñar un cuestionario cerrado con escala Likert con dos preguntas abiertas, al considerarse uno de los métodos más conocidos para medir, por escalas, las actitudes (Ursini, Sánchez, & Orendain, 2004). En adelante se explica en detalle la construcción de la escala Likert y el diseño de las preguntas abiertas.

Diseño y validación del cuestionario cerrado tipo Likert

En el momento de llevar a cabo la investigación, no se encontró ninguna escala de actitudes hacia una postura sociocultural y política, así que se decidió construir una escala propia. En el proceso de elaboración se tuvo en cuenta las recomendaciones de Morales, Urosa, y Blanco (2003). En primer lugar se delimitó el contenido a evaluar y se especificó el formato de los ítems. Estos constaban de un enunciado y una escala de cinco puntos que valoraba las repuestas en *Totalmente de acuerdo (TA)*, *De acuerdo (A)*, *Indeciso (I)*, *En desacuerdo (D)*, *Totalmente en desacuerdo (TD)*, con puntuaciones internas de 5, 4, 3, 2 y 1 respectivamente.

La primera lista de ítems se elaboró con base en las características de la postura sociocultural y política definidas en el párrafo 2.3 del capítulo 2, en relación con las componentes: *las matemáticas y la relación entre las matemáticas y el contexto social, cultural y político*, dando un peso equivalente a cada una. De acuerdo a Morales et al. (2003) se tuvo en cuenta: a) Redactar los ítems con claridad, de manera que todos los encuestados los entiendan de la misma manera; b) Incluir ítems positivos y negativos, para evitar el problema de la aquiescencia, es decir que los sujetos contesten *totalmente de acuerdo* sin importar el contenido del ítem; c) Escribir los ítems en afirmativo, procurando utilizar muy poco las palabras *no* y *nunca*, un ejemplo de ítem

negativo sería: Las tribus africanas *carecen* de nociones matemáticas, en vez de escribir: las tribus africanas *no* tienen nociones matemáticas; d.) Colocar los ítems de una misma componente agrupados, no en forma desorganizada.

El cuestionario inicial contenía 20 ítems, 10 de la componente *las matemáticas*, y 10 ítems de la componente *la relación entre las matemáticas y el contexto social, cultural y político*.

El proceso de validación inicial constó de una aplicación piloto del instrumento a cuatro estudiantes de cuarto año de Grado de Educación Primaria de la UAB. A partir de los resultados obtenidos se modificaron los enunciados de los ítems pues algunos no eran claros y permitían ambigüedades y se eliminó la columna de indeciso en la escala para que de esta manera los estudiantes tomaran una posición frente a cada ítem. De acuerdo a dichas observaciones se rediseñó el cuestionario, pasó a tener 22 ítems, 12 de la componente *las matemáticas* y 10 ítems de la componente *la relación entre las matemáticas y el contexto social, cultural y político*. Además, la escala valorativa quedó como: *Totalmente de acuerdo (TA)*, *De acuerdo (A)*, *En desacuerdo (D)*, *Totalmente en desacuerdo (TD)*, con puntuaciones internas de 4, 3, 2 y 1 respectivamente

Posteriormente, el cuestionario se sometió a evaluación por cinco pares, con diferentes perfiles profesionales que emitieron su valoración sobre la pertinencia y claridad de cada ítem. Teniendo en cuenta dicha valoración el listado definitivo, que se presenta a continuación, quedó conformado por 18 ítems, 10 de la componente *las matemáticas* y 8 ítems de la componente *la relación entre las matemáticas y el contexto social, cultural y político*. Los ítems se clasifican en positivos ó negativos, no según su construcción sintáctica, sino en función de que esté o no de acuerdo con las características de un enfoque sociocultural y político definidas en el parágrafo 2.3.

La tabla 3.1 presenta los enunciados, la distribución de los ítems según el componente y el tipo de ítem.

No	Enunciado	Componente	Tipo de ítem
1	Las mujeres africanas que tejen figuras como cuadrados, círculos, triángulos, etc. en los cestos o en la ropa tienen nociones de geometría.	Matemáticas	Positivo
2	Son adecuados los patrones de medida como el pie y el palmo que muchos albañiles y carpinteros utilizan en su trabajo.	Matemáticas	Positivo
3	No es necesario que una persona sepa leer ni escribir, para que pueda realizar cálculos mentales como sumas y restas.	Matemáticas	Positivo

4	Los incas en Sudamérica, los mayas en Centroamérica, los yoruba en África y los árabes en Irak crearon cada uno sus propios sistemas de numeración. De esta misma manera cualquier grupo cultural en el mundo puede desarrollar su propio sistema de numeración.	Matemáticas	Positivo
5	Las matemáticas, el lenguaje, la música, etc., forman parte de la cultura.	Matemáticas	Positivo
6	Las matemáticas son creadas por el hombre y responde a las necesidades particulares de una sociedad a lo largo de su historia.	Matemáticas	Positivo
7	Las tribus africanas carecen de nociones matemáticas.	Matemáticas	Negativo
8	Fuera de la escuela no se aprenden matemáticas.	Matemáticas	Negativo
9	Hay comunidades indígenas en la Amazonía brasilera que tienen palabras en su lengua local para contar solo hasta tres, después dicen muchos. Esto se debe a falta de educación escolar.	Matemáticas	Negativo
10	Existen comunidades que relacionan el número cinco con la mano, entonces para decir diez, dicen dos manos. Esta es una forma muy precaria de simbolizar los números.	Matemáticas	Negativo
11	Muchos estudiantes pakistaníes, turcos, o marroquíes tienen mal rendimiento en matemáticas porque tienen problemas para entender el catalán.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Positivo
12	Para formar estudiantes críticos es importante que los alumnos dominen la estadística.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Positivo
13	Si mis compañeros de clase de matemáticas me dicen que soy bueno en esta materia, esto influye en mi rendimiento académico.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Positivo
14	No importa ser niña o niño para ser bueno en matemáticas.	Las matemáticas y	Positivo

		el contexto social, cultural y político	
15	Las creencias y sentimientos hacia las matemáticas afectan su aprendizaje.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Positivo
16	El aprendizaje de las matemáticas se debe sólo a una buena metodología utilizada por el profesor.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Negativo
17	Las matemáticas y las ciencias sociales no se relacionan.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Negativo
18	Las matemáticas son una herramienta útil para entender los problemas sociales actuales.	Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Positivo

Tabla 3. 1. Lista de ítems del cuestionario, componente al que pertenecen y tipo

Preguntas abiertas

Con el propósito de profundizar en las ideas de los maestros en formación inicial acerca de *las matemáticas* y la relación *matemáticas y contexto sociocultural y político*, y obtener información cualitativa para luego triangularla con los resultados de la escala Likert, se agregaron al cuestionario dos preguntas abiertas, que los estudiantes debían responder después de leer la siguiente frase tomada del currículum oficial de primaria de la Generalitat de Catalunya (2009):

“Las matemáticas son un instrumento de conocimiento y análisis de la realidad y al mismo tiempo constituye un conjunto de saberes de un gran valor cultural, cuyo conocimiento ha de ayudar a todas las personas a razonar, de manera crítica, sobre las diferentes realidades y las problemáticas del mundo actual.” Pág. 126

Las dos preguntas abiertas planteadas fueron:

- ¿Cómo interpretas esta frase?

- ¿Cómo crees que se podría lograr formar estudiantes críticos frente a las problemáticas actuales desde las matemáticas?

3.3 Población

El grupo que participó en la investigación fue de 154 maestros en formación inicial, todos ellos estudiantes de segundo año del grado de educación primaria de la Universidad Autónoma de Barcelona, conformado por 145 mujeres y 9 hombres, con edades que oscilan entre los 19 y 33 años, con una media de 20,5. La formación académica de bachillerato de cada uno de los estudiantes varía de acuerdo a los distintos tipos de bachillerato existentes en Catalunya. Finalmente, La selección del grupo fue por conveniencia.

3.4 Análisis de datos

Para realizar el análisis de las respuestas al cuestionario tipo Likert, primero se vaciaron las respuestas en el programa SPSS para ver los porcentajes de puntuación de los valores de la escala de cada uno de los ítems. Luego, estos se analizaron a la luz de las cuatro teorías presentadas en el marco teórico, teniendo en cuenta que los ítems 1 al 10 fueron diseñados en relación a la componente *las matemáticas* y los ítems 11 al 18 a la componente *relación de las matemáticas y el contexto sociocultural y político*.

Para realizar el análisis de las preguntas abiertas, se realizaron varias lecturas de las respuestas que dieron los maestros en formación inicial, a la vez que se iban creando un conjunto de etiquetas para clasificarlas. Dichas etiquetas, su descripción y la componente a la que pertenecen se presentan en la tabla 4.4 del siguiente capítulo.

4. Resultados y análisis de datos

4.1 Datos de la escala Likert

La tabla 4.1 muestra los porcentajes de puntuación en la escala valorativa de cada ítem.

	Ítem	Enunciado	TA (Totalmente de acuerdo)	A (De acuerdo)	D (En desacuerdo)	TD (Totalmente en desacuerdo)
Componente matemáticas	1	Las mujeres africanas que tejen figuras como cuadrados, círculos, triángulos, etc. en los cestos o en la ropa tienen nociones de geometría	24,03%	55,84%	16,88%	3,25%
	2	Son adecuados los patrones de medida como el pie y el palmo que muchos albañiles y carpinteros utilizan en su trabajo	12,99%	43,51%	32,47%	11,04%
	3	No es necesario que una persona sepa leer ni escribir, para que pueda realizar cálculos mentales como sumas y restas	40,26%	39,61%	15,58%	4,55%
	4	Los incas en Sudamérica, los mayas en Centroamérica, los yoruba en África y los árabes en Irak crearon cada uno sus propios sistemas de numeración. De esta misma manera cualquier grupo cultural en el mundo puede desarrollar su propio sistema de numeración,	41,56%	48,70%	9,09%	0,65%
	5	Las matemáticas, el lenguaje, la música, etc., forman parte de la cultura	12,47%	14,29%	2,60%	0,65%
	6	Las matemáticas son creadas por el hombre y responde a las necesidades particulares de una sociedad a lo largo de su historia	51,30%	40,26%	7,14%	1,30%
	7	Las tribus africanas tienen nociones matemáticas (escrito en positivo)	38,31%	57,14%	3,90%	0,65%
	8	Fuera de la escuela si se aprenden matemáticas (escrito en positivo)	75,32%	22,73%	1,30%	0,65%

	9	Hay comunidades indígenas en la Amazonía brasilera que tienen palabras en su lengua local para contar solo hasta tres, después dicen muchos. Esto no se debe a falta de educación escolar (escrito en positivo)	15,58%	62,99%	18,83%	2,60%
	10	Existen comunidades que relacionan el número cinco con la mano, entonces para decir diez, dicen dos manos. Esta es una forma adecuada de simbolizar los números (escrito en positivo)	14,94%	51,95%	27,92%	5,19%
Componente matemáticas y contexto sociocultural y político	11	Muchos estudiantes pakistaníes, turcos, o marroquíes tienen mal rendimiento en matemáticas porque tienen problemas para entender el catalán	3,90%	18,18%	49,35%	28,57%
	12	Para formar estudiantes críticos es importante que los alumnos dominen la estadística	0,65%	22,27%	57,14%	14,94%
	13	Si mis compañeros de clase de matemáticas me dicen que soy bueno en esta materia, esto influye en mi rendimiento académico	27,92%	55,84%	11,69%	4,55%
	14	No importa ser niña o niño para ser bueno en matemáticas	89,61%	10,39%		
	15	Las creencias y sentimientos hacia las matemáticas afectan su aprendizaje	50,65%	44,16%	2,60%	2,60%
	16	El aprendizaje de las matemáticas no sólo se debe a una buena metodología utilizada por el profesor (escrito en positivo)	5,84%	48,05%	38,96%	7,14%
	17	Las matemáticas y las ciencias sociales si se relacionan (escrito en positivo)	59,09%	39,61%	1,30%	
	18	Las matemáticas son una herramienta útil para entender los problemas sociales actuales	28,57%	63,64%	7,14%	0,65%

Tabla 4.1. Porcentajes de puntuación de los ítems presentados todos en positivo

4.2 Datos recolectados en las preguntas abiertas

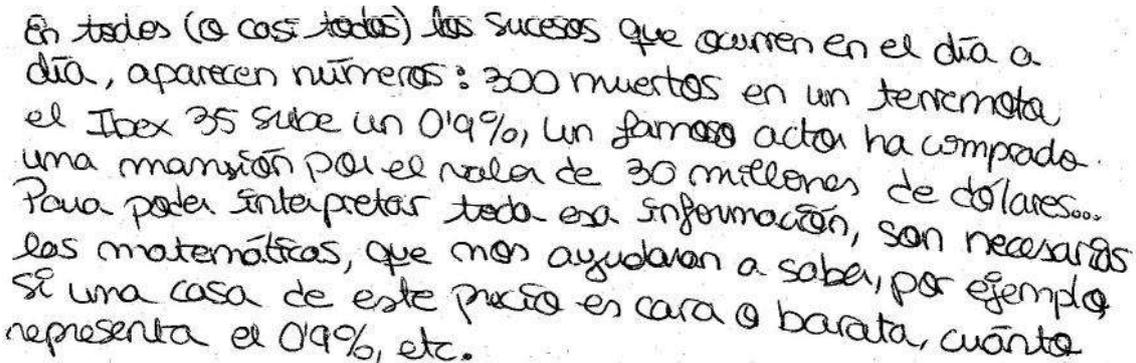
La tabla 4.2 presenta las etiquetas creadas, la pregunta en la que aparece y el porcentaje de respuestas etiquetadas. Debe tenerse en cuenta que de 154

Componente	Etiqueta	Pregunta en la que aparece	Porcentaje de respuestas etiquetadas
Las matemáticas	Las matemáticas como herramienta	1	96%
	Crítica a la enseñanza de las matemáticas	1	29,4%
Las matemáticas y el contexto social, cultural y político	Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas	1	7,8%
	Actividades propuestas	2	100%

Tabla 4.2 Componente, etiquetas, pregunta en la que aparece y porcentaje de respuestas etiquetadas

participantes, el 96,1% (148) de la población contestó las dos preguntas abiertas, un 3,2% (5) no contestó la segunda pregunta y un 0,64% (1) no contestó ninguna de las dos preguntas, lo que demuestra un buen porcentaje de participación y genera confiabilidad en el estudio.

Las imágenes 4.1, 4.2 y 4.3 ilustran algunas de las respuestas de los estudiantes, rotuladas con la etiqueta *Las matemáticas como herramienta*:



En todos (o casi todos) los sucesos que ocurren en el día a día, aparecen números: 300 muertos en un terremoto, el Ibox 35 sube un 0,9%, un famoso actor ha comprado una mansión por el valor de 30 millones de dólares... Para poder interpretar toda esa información, son necesarias las matemáticas, que nos ayudan a saber, por ejemplo, si una casa de este precio es cara o barata, cuánto representa el 0,9%, etc.

Imagen 4.1. Respuesta rotulada con la etiqueta *Las matemáticas como herramienta*

Las matemáticas son una herramienta que en el momento actual de crisis, nos ayudan a entender los problemas económicos, como el desempleo, nuestras beneficencias, etc. Además forma parte de nuestra cultura porque sin darnos cuenta estamos rodeados de ella, como por ejemplo figuras geométricas, etc.

Imagen 4.2. Respuesta rotulada con la etiqueta *Las matemáticas como herramienta*

a) ¿cómo interpretas esta frase? Que las matemáticas contribuyen al análisis de situaciones de la realidad y de la propia cultura. De esta manera, las personas aumentan y mejoran sus capacidades para razonar de manera crítica sobre lo que ellos mismos analizan de la realidad en lo que vivimos y su propia situación.

Imagen 4.3. Respuesta rotulada con la etiqueta *Las matemáticas como herramienta*

Como una utopía. Podría ser cierto si en las clases se enseñara matemáticas con una finalidad, y no para enseñar sólo números. Nos hacen copiar cosas de esta materia y así son los resultados.

Las imágenes 4.4, 4.5 y 4.6 ilustran algunas de las respuestas de los estudiantes rotuladas con la etiqueta *Crítica a la enseñanza de las matemáticas*:

Imagen 4.4. Respuesta rotulada con la etiqueta *Crítica a la enseñanza de las matemáticas*

a) ¿cómo interpretas esta frase?
Mi interpretación, va encaminada en que las matemáticas no sólo son números y algoritmos para resolver operaciones. Esas van más allá, abarcan con más conocimientos culturales, sociales, etc.

Imagen 4.5. Respuesta rotulada con la etiqueta *Crítica a la enseñanza de las matemáticas*

a) ¿cómo interpretas esta frase?

Para mí, es un cambio muy grande respecto cómo se han entendido las matemáticas hasta ahora. Nunca me habían enseñado las matemáticas más allá del cálculo enigma de un papel.

- Para mí, esta frase significa un cambio de mentalidad para ~~el~~ la función que tienen que tener las matemáticas.

Imagen 4.6. Respuesta rotulada con la etiqueta *Crítica a la enseñanza de las matemáticas*

Las imágenes 4.7, 4.8 y 4.9 ilustran algunas de las respuestas de los estudiantes rotuladas con la etiqueta *Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas*:

a) ¿cómo interpretas esta frase?

Esta frase extraída del currículo de primaria la interpreto como que las matemáticas es un mundo mucho más amplio de lo que nos podemos imaginar. Que no solo podemos entrar - nos en hacer ejercicios mecanizados, sino que hay siempre un razonamiento detrás. Además hay que trabajar las matemáticas de una manera interdisciplinaria, interrelacionando temas, culturas, metodologías.

Imagen 4.7. Respuesta rotulada con la etiqueta *Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas*

Pues que nos muestra una visión transversal, no entendiendo las matemáticas solo como sumar o restar sino relacionándolas con otras materias y con el objetivo de entender la realidad que nos envuelve, para darnos conocimientos para poder opinar y actuar de una forma crítica.

Imagen 4.8. Respuesta rotulada con la etiqueta *Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas*

a) ¿cómo interpretas esta frase?
Las matemáticas sí que son un instrumento de conocimiento y por eso es importante trabajarlas en clase.
Las matemáticas sí que nos ayudan a razonar pero no sobre la problemática del mundo ya que tendría que relacionarse con otras materias.

Imagen 4.9. Respuesta rotulada con la etiqueta *Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas*

Las imágenes 4.10, 4.11 y 4.12 ilustran algunas de las respuestas de los estudiantes rotuladas con la etiqueta *Actividades propuestas*:

Intentando entender el porqué de la situación que vivimos, y no solo con las matemáticas, ayudándonos también de las ciencias sociales. También recordando y haciendo un repaso a la historia y a todos los acontecimientos que han tenido lugar y que toquen en cierto modo las matemáticas. Así se los haría partícipes de la situación que vivimos y se serían a ellos mismos como posibles personas capaces de "arreglar" el mal momento que pasamos.

Imagen 4.10 Respuesta rotulada con la etiqueta *Actividades propuestas*

Aplicando las matemáticas en ámbitos sociales. Por ejemplo, sabemos que hay gente rica, sobretodo en la cultura occidental; y gente con falta de recursos, sobretodo en los países del sur. Una forma de ver esta desigualdad podría ser dividiendo los recursos naturales, económicos, etc... del mundo, saber cuánto tocaría a cada habitante del mundo y ver que esto no tiene nada que ver con la realidad.

También se puede trabajar numéricamente la contaminación: gases emitidos, gases que puede absorber la vegetación del planeta y ver que se emiten más gases de los que el planeta puede absorber.

Y muchos ~~de~~ otras actividades de este tipo pueden ser útiles para formar estudiantes críticos frente a las problemáticas desde las matemáticas.

Imagen 4.11. Respuesta rotulada con la etiqueta *Actividades propuestas*

Observando estadísticas, balances, gráficos; entiendo estos e interpretándolos. Y relacionarlos con la vida real mediante actividades significativas, funcionales, experimentales.

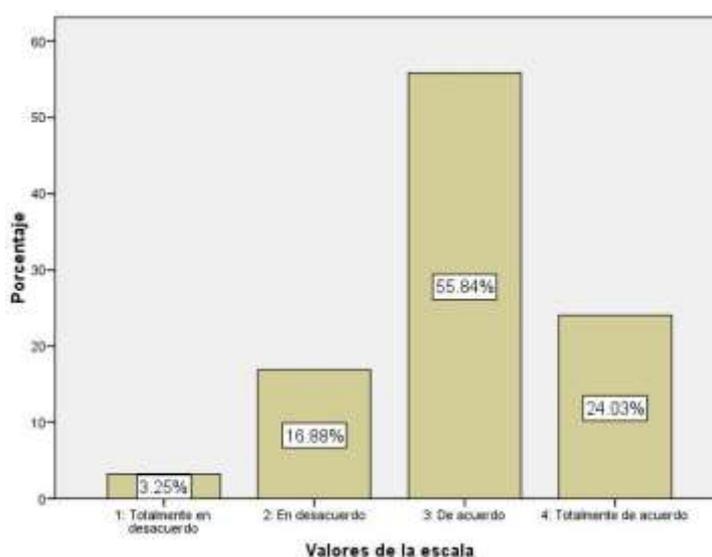
Imagen 4.12. Respuesta rotulada con la etiqueta *Actividades propuestas*

4.3. Análisis de los datos de la escala Likert

Para realizar el análisis de los datos de la escala Likert, como de las preguntas abiertas, se diseñó una rejilla compuesta por el componente, el número de ítems o de pregunta, el referente teórico de análisis, la característica de la postura sociocultural y política con la que se relacionaba y la actitud. Dicha rejilla no solo fue útil a la hora de analizar los datos sino que también fue provechosa para presentar una síntesis de los análisis realizados tanto a cada ítem como a cada pregunta. Esto se ilustra en las tablas 4.3 y 4.5.

Análisis del ítem 1.

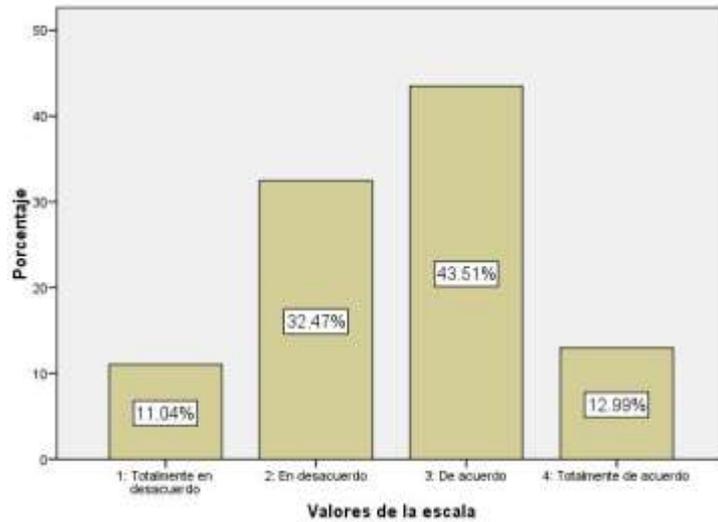
La gráfica 4.1 muestra que el 79,87% de las respuestas de los estudiantes presentan una actitud positiva frente a la afirmación del ítem 1: *Las mujeres africanas que tejen figuras como cuadrados, círculos, triángulos, etc. en los cestos o en la ropa tienen nociones de geometría.* Interpretando estos resultados desde la perspectiva sociocultural de D'Ambrosio (1997) se identifica que los estudiantes reconocen la existencia de pensamiento matemático extraescolar, aunque dicho conocimiento no goce de una estructura axiomática; e interpretándolo desde la perspectiva sociocultural de Bishop (1999) dicho conocimiento matemático hace parte del nivel informal del proceso de enculturación matemática, donde las simbolizaciones y las concepciones de las matemáticas son empleadas de una manera implícita e imprecisa.



Gráfica 4.1. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 1

Análisis del ítem 2.

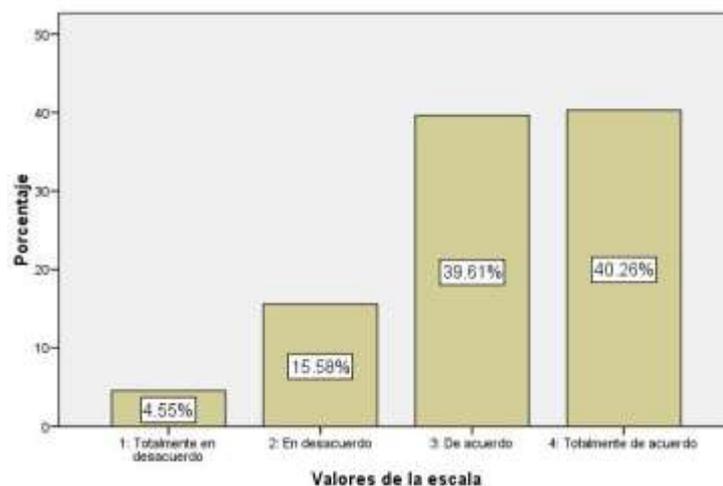
La gráfica 4.2 señala diferencias mínimas entre los valores extremos de la escala y solo una diferencia de 11,04% entre los valores medios (En desacuerdo y De acuerdo) a favor de una actitud positiva, hacia el ítem 2: *Son adecuados los patrones de medida como el pie y el palmo que muchos albañiles y carpinteros utilizan en su trabajo.* Resultado que resulta muy difícil de interpretar pues no hay una tendencia muy marcada.



Gráfica 4.2. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 2

Análisis del ítem 3.

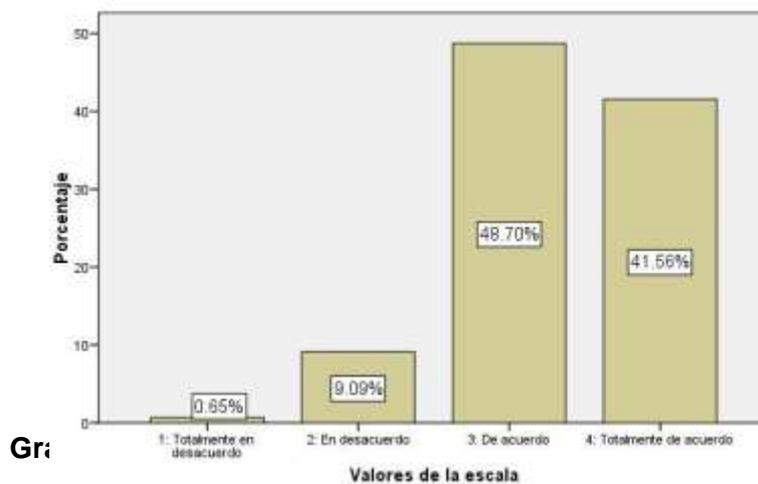
La gráfica 4.3 muestra que el 79,87% de las respuestas señalan una actitud positiva hacia el ítem 3: *No es necesario que una persona sepa leer ni escribir, para que pueda realizar cálculos mentales como sumas y restas*. De acuerdo a lo anterior, se interpreta este resultado desde la etnomatemática como el reconocimiento de prácticas matemáticas que se desarrollan fuera del aula de clase, en contextos de comercio o de intercambio en actividades cotidianas. Dichas prácticas matemáticas harían parte del nivel informal del proceso de enculturación matemática de acuerdo al marco interpretativo de Bishop (1999).



Gráfica 4.3. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 3

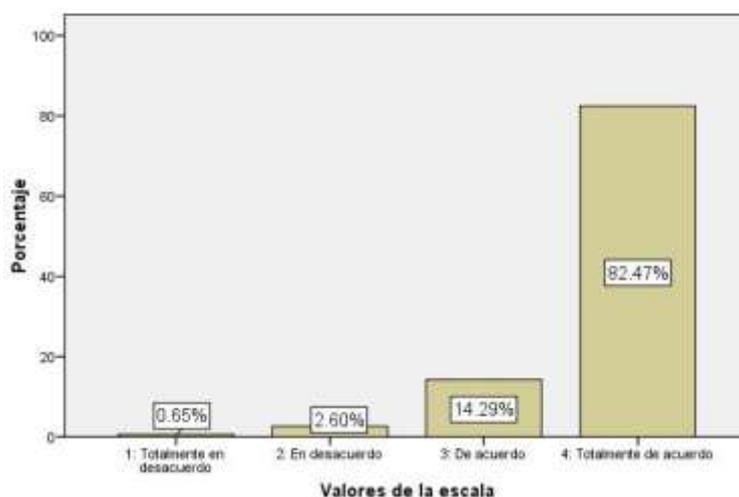
Análisis del ítem 4.

La gráfica 4.4 señala que más del 80% presentan una actitud positiva hacia el ítem 4: *Los incas en Sudamérica, los mayas en Centroamérica, los yoruba en África y los árabes en Irak crearon cada uno sus propios sistemas de numeración. De esta misma manera cualquier grupo cultural en el mundo puede desarrollar su propio sistema de numeración.* Dicho resultado, desde la etnomatemática señala que los estudiantes reconocen la existencia de capacidades de clasificar, ordenar, inferir y modelar en las personas de cualquier grupo cultural.



Análisis del ítem 5.

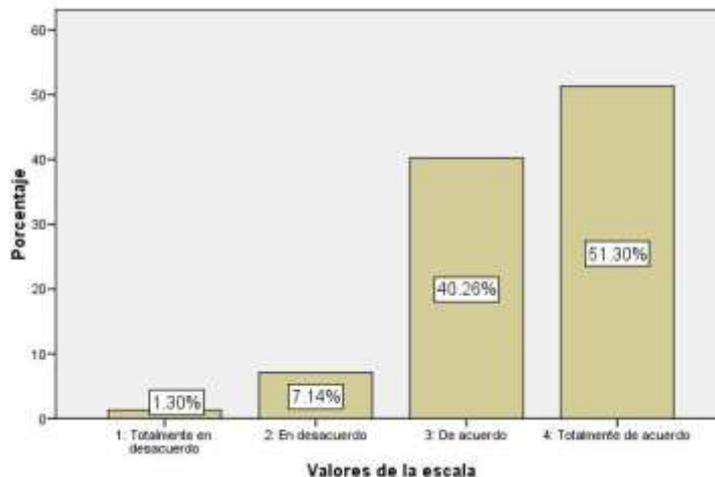
La gráfica 4.5 indica una actitud positiva, 96,76% frente a la afirmación del ítem 5: *Las matemáticas, el lenguaje, la música, etc., forman parte de la cultura.* Este resultado es un indicador de que los estudiantes reconocen las matemáticas como un elemento cultural, compartiendo esta idea con Bishop (1999), el cual considera las matemáticas como un fenómeno cultural o pancultural, es decir existen en todas las culturas. Dicha idea también es compartida por D'Ambrosio (1997) y Radford (2006)



Gráfica 4.5. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 5

Análisis del ítem 6.

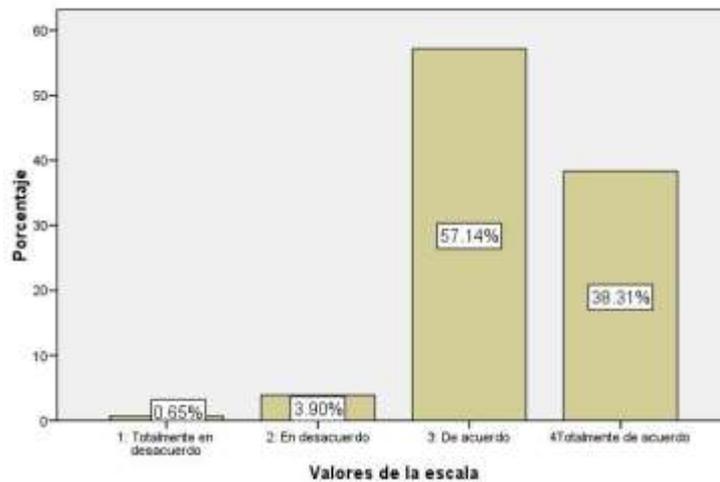
Se aprecia en la gráfica 4.6 que el 91,56% de los estudiantes están a favor del ítem 6: *Las matemáticas son creadas por el hombre y responde a las necesidades particulares de una sociedad a lo largo de su historia*. Dicho porcentaje, como era de esperarse, es alto al igual que los valores obtenidos en los ítem 4 y 5, puesto que ambos enunciados se inspiran en la idea de las matemáticas desde una perspectiva antropológica.



Gráfica 4.6. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 6

Análisis del ítem 7.

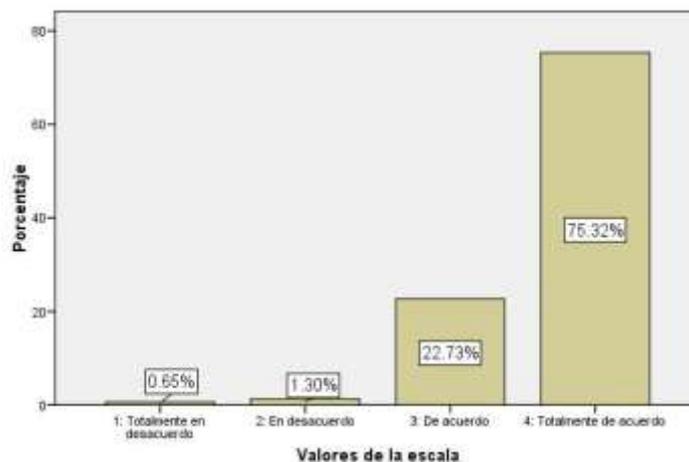
La gráfica 4.7 muestra una amplia aceptación al ítem 7 (escrito en positivo): *Las tribus africanas tienen nociones matemáticas*, un 57,14% están de acuerdo y un 38,31% está totalmente de acuerdo, lo que en total daría más del 95%, lo que indica que la gran mayoría de los estudiantes reconocen desarrollos matemáticos al interior de las tribus africanas, concordando dicho resultado con los obtenidos en los ítems 1 y 3, los cuales también indagan por el reconocimiento de prácticas matemáticas extraescolares.



Gráfica 4.7. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 7

Análisis del ítem 8.

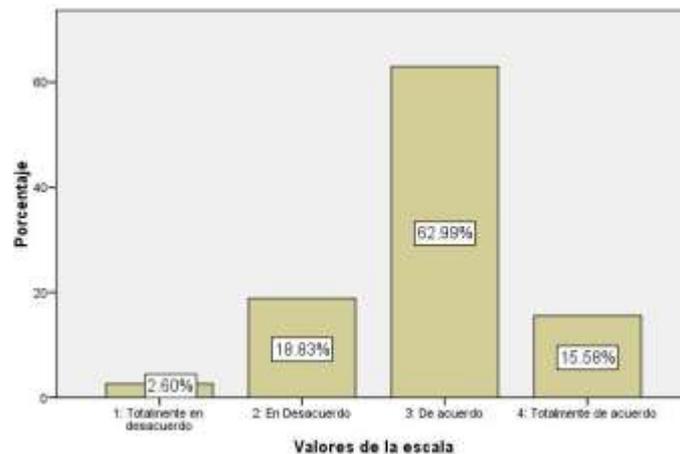
El ítem 8: *Fuera de la escuela no se aprenden matemáticas*, se escribió en el cuestionario en forma negativa, pero para la interpretación es necesario interpretarlo de manera positiva, de tal manera que el ítem quedaría de la siguiente forma: *Fuera de la escuela si se aprenden matemáticas*. La gráfica 4.8 revela que más del 98% de los estudiantes están a favor de una actitud positiva. El reconocer la existencia de procesos de aprendizaje de las matemáticas fuera del aula de clase es un indicador de la existencia de una actitud favorable hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática, que en este ítem se aprecia claramente. Este resultado va en la misma dirección de los resultados de los ítems 1, 3 y 7, lo que proporciona una mayor confiabilidad en los resultados del cuestionario.



Gráfica 4.8. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 8

Análisis del ítem 9.

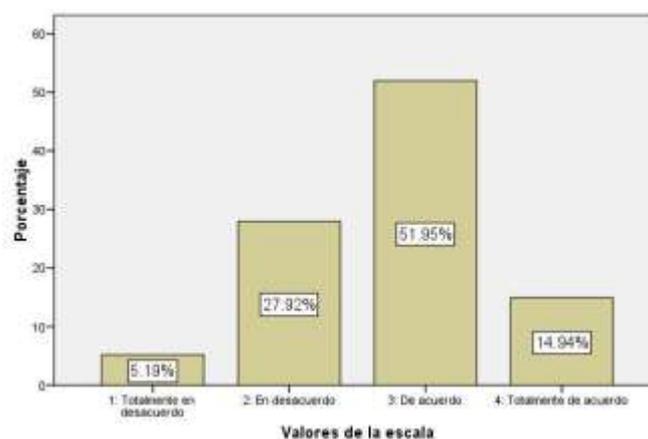
La gráfica 4.9 presenta que el 78,57% de los estudiantes presentan una actitud positiva hacia el ítem 9, que escrito de forma positiva sería: *Hay comunidades indígenas en la Amazonía brasilera que tienen palabras en su lengua local para contar solo hasta tres, después dicen muchos. Esto no se debe a falta de educación escolar.* Este resultado, al igual que el resultado del ítem 1, 3, 7 y 8, se interpreta como el reconocimiento y el respeto por la diversidad de pensamientos matemáticos existentes en el mundo.



Gráfica 4.9. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 9

Análisis del ítem 10.

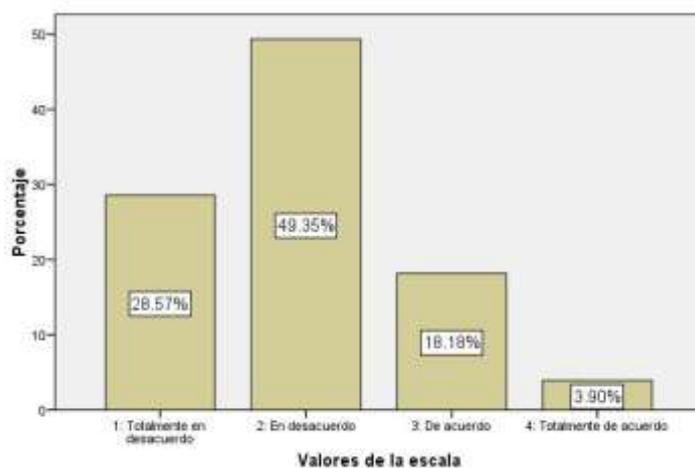
La gráfica 4.10 señala que hay más de un 65% de aceptación hacia el ítem 10 (en forma positiva): *Existen comunidades que relacionan el número cinco con la mano, entonces para decir diez, dicen dos manos. Esta es una forma adecuada de simbolizar los números.* Aunque no es un porcentaje muy alto, se observa desde la etnomatemática la existencia de pensamiento matemático extraescolar, o en términos de Bishop (1999) conocimiento matemático en el nivel informal del proceso de enculturación matemática.



Gráfica 4.10. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 10

Análisis del ítem 11.

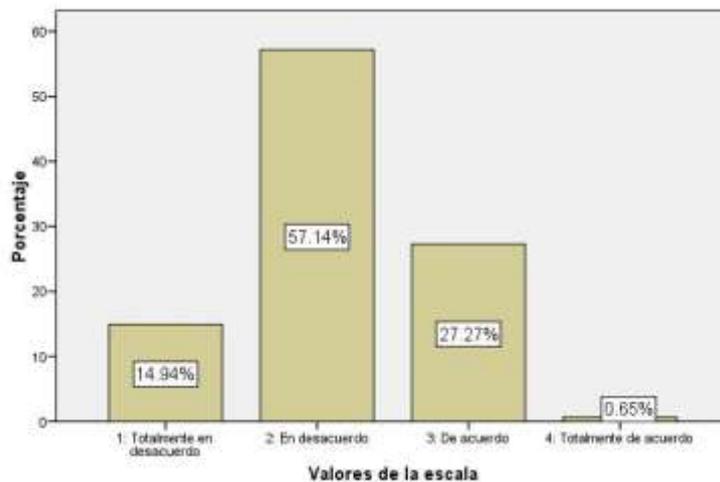
El ítem 11: *Muchos estudiantes pakistaníes, turcos, o marroquíes tienen mal rendimiento en matemáticas porque tienen problemas para entender el catalán*, presenta más del 70% de las respuestas con una actitud negativa, como se expone en la gráfica 4.11. Esta valoración tan baja se interpreta como que los maestros en formación inicial que participaron en la investigación, desconocen aún la importancia del lenguaje como una barrera en el aprendizaje de las matemáticas. Problemática que Bishop (2005c) ilustra en su investigación: La enseñanza de las matemáticas a estudiantes de minorías étnicas en escuelas de secundaria, y que sugiere tener en cuenta desde la perspectiva sociocultural de la educación matemática.



Gráfica 4.11. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 11

del ítem 12.

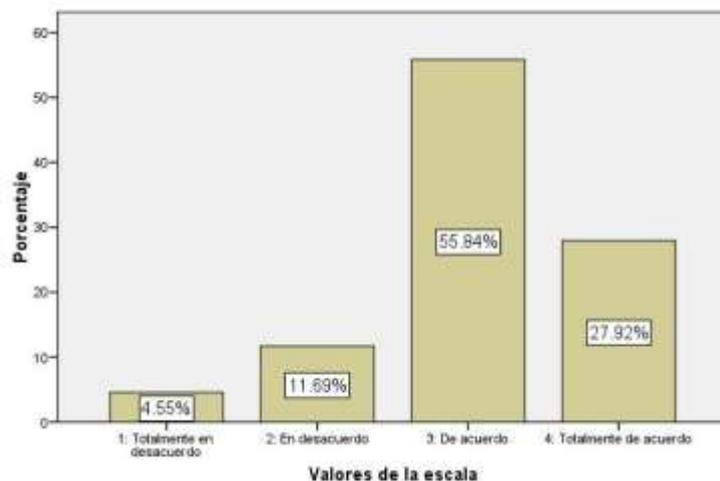
El ítem 12: *Para formar estudiantes críticos es importante que los alumnos dominen la estadística*, es otro de los ítems donde más del 70% de las respuestas presentan una alta tendencia a una actitud negativa, como se muestra en la gráfica 4.12. lo que podría ser interpretado como que los maestros en formación inicial hacen poco uso de datos estadísticos en procesos argumentativos. Este resultado va en contravía de las ideas de Frankenstein (1983) que considera importante el uso de la estadística en miras de formar al estudiante como un individuo crítico.



Gráfica 4.12. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 12

Análisis del ítem 13.

El ítem 13: *Si mis compañeros de clase de matemáticas me dicen que soy bueno en esta materia, esto influye en mi rendimiento académico*, tuvo una aceptación de más del 82%, resultado que señala una alta actitud positiva hacia el reconocimiento de la existencia y la importancia de las interacciones sociales entre estudiantes al interior del aula de clase. Bishop (2005a) señala dicha importancia de las interacciones en el aula en su investigación titulada: *Las influencias sociales en la clase de matemáticas*.

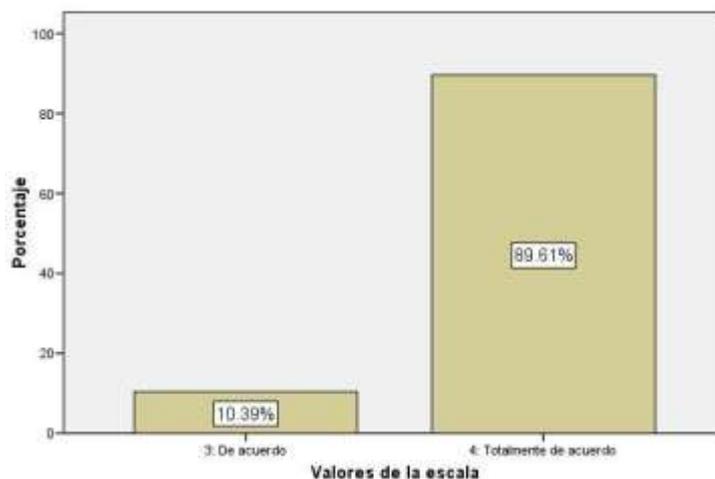


Gráfica 4.13. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 13

Análisis del ítem 14.

El ítem 14: *No importa ser niña o niño para ser bueno en matemáticas* presenta una contundente actitud positiva, donde el 89,61% está totalmente de acuerdo y un 10,39% está de acuerdo con dicha afirmación. En la gráfica 4.14 se indica lo anterior.

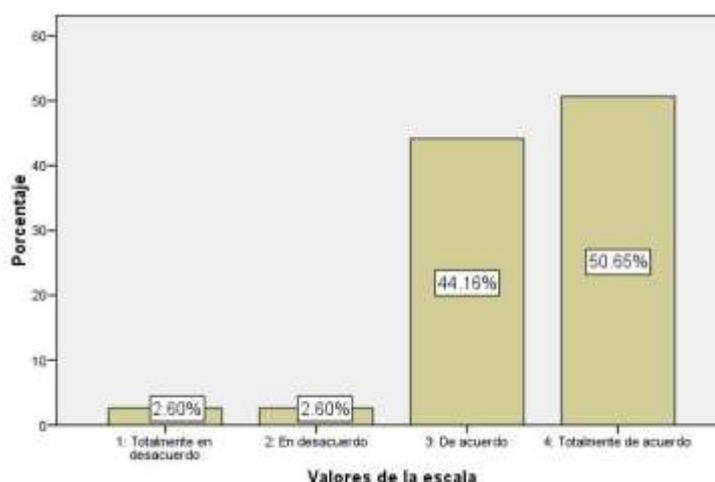
Este resultado señala una clara conciencia de la equidad de género por parte de los maestros en formación.



Gráfica 4.14. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 14

Análisis del ítem 15.

La gráfica 4.15 señala que más del 94% de los estudiantes están conformes con el ítem 15: *Las creencias y sentimientos hacia las matemáticas afectan su aprendizaje*. Señalando así que los sentimientos y creencias juegan un papel importante en el aprendizaje de las matemáticas, al igual que lo señala Bishop (2005a).

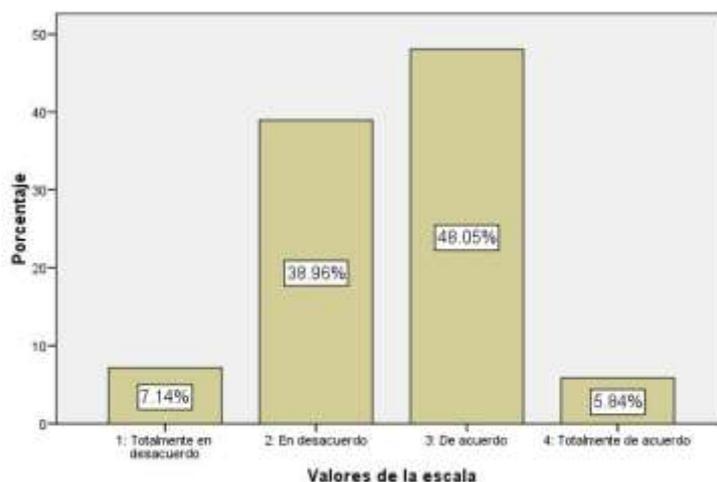


Gráfica 4.15. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 15

Análisis del ítem 16.

Al igual que el ítem 2, los porcentajes de respuestas de los extremos de la escala son muy cercanos (7,14% Totalmente en desacuerdo y 5,84 Totalmente de acuerdo), así mismo los valores centrales de la escala solo presentan una diferencia del 9,09%, que representa una actitud positiva al ítem 16 (en positivo): *El aprendizaje de las*

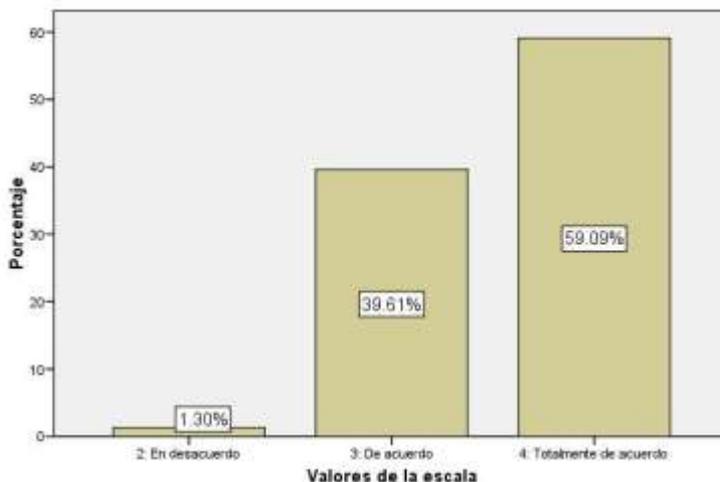
matemáticas no sólo se debe a una buena metodología utilizada por el profesor. Resultado que resulta muy difícil de interpretar pues no hay una tendencia muy marcada.



Gráfica 4.16. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 16

Análisis del ítem 17.

La gráfica 4.17 señala una amplia aceptación del ítem 18, que escrito de manera positiva sería: *Las matemáticas y las ciencias sociales si se relacionan*. Con un 59,09% totalmente de acuerdo y un 39,61% de acuerdo, suman un 98,7%, lo que indica una actitud favorable frente a dicha relación. Esta es para Skovsmose (1999) una relación de mucha importancia, donde se trata de reflexionar sobre el papel de las matemáticas en la sociedad.

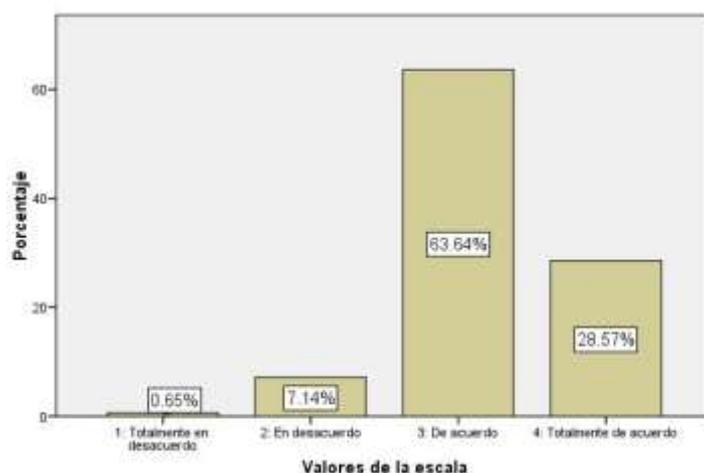


Gráfica 4.17. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 17

Análisis del ítem 18.

El ítem 18: *Las matemáticas son una herramienta útil para entender los problemas sociales actuales*, presenta una actitud favorable del 92,21% como se observa en la

gráfica 4.18, cuyo resultado guarda una estrecha relación con el obtenido en el ítem 17. Este resultado desde la perspectiva sociopolítica de Gustein (2007) se interpreta como el reconocimiento por parte de los maestros en formación de que las matemáticas son una herramienta de análisis fundamental que les permite desarrollar al estudiante conciencia sociopolítica.



Gráfica 4.18. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 18

La tabla 4.3 expone una síntesis del análisis de los ítems de la escala Likert, señalando la componente a la que pertenece, los referentes teóricos tenidos en cuenta para su análisis, la característica del enfoque sociocultural y político con la que se relaciona cada ítem y la actitud positiva o negativa de cada ítem.

Componente	ítems	Referente teórico de análisis	Característica del enfoque sociocultural y político	Actitud
<i>Matemáticas</i>	1, 3, 7, 8, 9 y 10	D'Ambrosio (1997) Bishop (1999)	Reconocimiento de prácticas matemáticas extraescolares	Positiva
	4, 5 y 6	D'Ambrosio (1997) Bishop (1999) Radford (2006)	Las matemáticas como una actividad pancultural	Positiva
<i>las matemáticas y el contexto social, cultural y político.</i>	11	Bishop (2005c)	Problemas lingüísticos	Negativa
	12	Frankenstein (1983)	Actitud crítica	Negativa
	13, 14 y 15	Bishop (2005a)	Problemas sociales	Positiva
	17 y 18	Skovsmose (1999) Gustein (2007)	Relación entre las matemáticas y las ciencias sociales	Positiva

Tabla 4.3. Síntesis del análisis a los ítems del cuestionario

4.4. Análisis de las respuestas a las preguntas abiertas

Para realizar el análisis de las preguntas abiertas, primero se digitalizó cada una de las respuestas de los estudiantes y luego se realizaron varias lecturas de las respuestas, a la vez que se iban creando un conjunto de etiquetas para clasificarlas. La tabla 4.4 presenta las etiquetas creadas y la descripción de cada una de ellas.

Etiqueta	Descripción	Componente
<i>Las matemáticas como herramienta</i>	Se presenta a las matemáticas como una herramienta útil para resolver problemas cotidianos y para desarrollar la capacidad de análisis, reflexión y crítica de los problemas sociales.	<i>Las matemáticas</i>
<i>Crítica a la enseñanza de las matemáticas</i>	Se critica el énfasis algorítmico que muchas veces se le da a la enseñanza de las matemáticas.	
<i>Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas</i>	Se refiere a la importancia de relacionar las matemáticas con otras disciplinas.	<i>Las matemáticas y el contexto social, cultural y político</i>
<i>Actividades propuestas</i>	Trata sobre las actividades que se podrían desarrollar en el aula de clase para formar estudiantes críticos. Éstas tratan de: <ul style="list-style-type: none"> • Ecología • Economía • Estadística • Equidad y respeto • Desigualdad económica • Interdisciplinariedad • Motivación • Modelos matemáticos • Debates • Resolución de problemas 	

Tabla 4. 4. Etiquetas, descripción y componente

Análisis de las respuestas a la primera pregunta

La primera pregunta indagaba sobre la interpretación que los estudiantes hacían de la frase tomada del currículo de primaria de la Generalitat de Catalunya (2009) en la sección de matemáticas:

“Las matemáticas son un instrumento de conocimiento y análisis de la realidad y al mismo tiempo constituye un conjunto de saberes de un gran valor cultural, cuyo conocimiento ha de ayudar a todas las personas a razonar, de manera crítica, sobre las diferentes realidades y las problemáticas del mundo actual.” Pág. 126

Al analizar las interpretaciones que los maestros en formación inicial hicieron de esta frase, se rotuló el 96% de éstas con la etiqueta *Las matemáticas como herramienta*, puesto que se orientaban a resaltar las matemáticas como una importante herramienta para la vida diaria y para desarrollar la capacidad de análisis, reflexión y crítica hacia los problemas sociales. Este resultado, analizado desde la perspectiva sociopolítica de Gustin (2007) señala que la actitud de los maestros en formación inicial es favorable, en tanto que éstos son conscientes de visualizar las matemáticas como una herramienta de análisis fundamental. Triangulado estos resultados con los resultados del ítem 18 se encuentra que ambos apuntan a una actitud favorable hacia una de las características de una postura sociocultural y política de la educación matemática.

Por otro lado, el 29,4% de respuestas a la primera pregunta se rotuló con la etiqueta *Crítica a la enseñanza de las matemáticas*. Dicho resultado se interpreta como el malestar de muchos estudiantes hacia la forma tan mecánica y algorítmica como se enseñan las matemáticas en muchas instituciones. Esto indica un alto grado de conciencia crítica por parte de los estudiantes, que se refuerza con las ideas de Gustin (2007) al llamar la atención sobre cambiar la forma de enseñanza de las matemáticas, y lejos de verlas como una serie de reglas a memorizar, ver las matemáticas como una forma de crear significado y dar sentido a las experiencias humanas y sociales.

Finalmente, un 7,8% de respuestas fueron rotuladas con la etiqueta *Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas*, puesto que su interpretación se basó en resaltar la necesidad de relacionar las matemáticas con otras disciplinas, otras metodologías, etc. Esto señala que los maestros en formación inicial reconocen la necesidad de diseñar en el aula de clase actividades o proyectos interdisciplinarios donde las competencias matemáticas y la competencia reflexiva, señaladas por Skovsmose (1999), puedan potenciarse desde distintas áreas. Dicha relación se presenta mucho más fuerte en la respuesta a la segunda pregunta, donde los estudiantes llaman la atención sobre la necesidad del trabajo interdisciplinario en el aula de matemáticas.

Análisis de las respuestas a la segunda pregunta

La segunda pregunta: ¿Cómo crees que se podría lograr formar estudiantes críticos frente a las problemáticas actuales desde las matemáticas?, tenía como objetivo indagar qué tipo de actividades proponían los maestros en formación inicial. Analizando las respuestas a dicha pregunta se rotuló el 100% de ellas con la etiqueta *Actividades propuestas*, que como se presentó en la tabla 3.2, trata sobre las actividades que se podrían desarrollar en el aula de clase para la formación de estudiantes críticos. Estas actividades abarcan distintas temáticas:

- Ecología
- Economía
- Estadística
- Equidad y respeto
- Desigualdad económica

- Interdisciplinariedad
- Motivación
- Experimentales (modelos matemáticos)
- Debates
- Resolución de problemas

Lo anterior señala que los maestros en formación inicial son conscientes de la fuerte relación de las matemáticas con las ciencias sociales y otras disciplinas y la necesidad de realizar actividades más cercanas a las problemáticas sociales, culturales, políticas y medio ambientales que suceden a diario en el mundo. Bishop (1999), presenta una propuesta de trabajar por medio de proyectos y entornos para esos proyectos, donde el proyecto es una actividad y el entorno el contexto donde se pueden plantear muchas preguntas y problemas.

La tabla 4.5 expone una síntesis del análisis realizado a las respuestas que dieron los maestros en formación inicial a las dos preguntas abiertas que hacían parte del cuestionario, señalando la componente a la que pertenece, los referentes teóricos tenidos en cuenta para su análisis, la característica del enfoque sociocultural y político con la que se relaciona cada pregunta y la actitud positiva o negativa de cada ítem.

Componente	pregunta	Referente teórico de análisis	Característica del enfoque sociocultural y político	Actitud
<i>Las matemáticas</i>	1	Gustein (2007) Skovsmose (1999)	Las matemáticas como herramienta fundamental para la formación de ciudadanos críticos	Positiva
<i>Las matemáticas y el contexto social, cultural y político.</i>	2	Bishop (1999)	Relación entre las matemáticas y las ciencias sociales	Positiva

Tabla 4.5. Síntesis del análisis a las dos preguntas abiertas

5. Conclusiones

Para terminar, se hace necesario hacer hincapié en la importancia y la necesidad de investigar las actitudes de los maestros en formación inicial, en particular hacia el enfoque sociocultural y político de la educación matemática, puesto que dicha actitud jugará un papel importante en el diseño de actividades, en el reconocimiento y reflexión de las problemáticas sociales presentes en el aula y fuera de ella, y en general en todas sus actividades docentes.

Resaltado este punto, se recuerda el problema de investigación y los resultados alcanzados. La pregunta que suscitó esta investigación, como se planteó en el parágrafo 2.2 del capítulo 2, fue:

¿Cuál es la actitud hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática de los estudiantes de segundo año del grado de educación primaria de la Universidad Autónoma de Barcelona?

Para responder dicha pregunta se plantearon dos objetivos: 1) Establecer características de una postura sociocultural y política a partir del análisis comparativo de cuatro corrientes teóricas, centrando la atención en el papel de *las matemáticas y la relación entre éstas y el contexto sociocultural y político*; 2) Establecer consonancias y disonancias entre las actitudes de los estudiantes y dicha perspectiva sociocultural y política de la Educación Matemática.

El primer objetivo se responde en el parágrafo 2.3 del capítulo 2, donde se presentó, las que podrían ser, algunas características básicas en las que se funda una postura sociocultural y política de la educación matemática. Sin pretender, en ningún momento ser todas, y además éstas deben ser revisadas, discutidas y ampliadas en futuras disertaciones teóricas.

En relación al segundo objetivo, se establecieron, al menos, cinco consonancias y dos disonancias entre las actitudes de los maestros en formación inicial y las características definidas en el parágrafo 2.3 del capítulo 2, de acuerdo a cada componente:

La primera consonancia tiene que ver con la actitud positiva que señalan los porcentajes de las respuestas de los ítems: 1, 3, 7, 8, 9 y 10 de la componente *las matemáticas*. Estos enunciados se refieren al reconocimiento de procesos de aprendizaje de las matemáticas fuera del sistema educativo formal. Cuestión que D'Ambrosio (1997) resalta y que hace parte de las características de una perspectiva sociocultural y política de la educación matemática presentadas en la tabla 2.1 del capítulo 2. Tal característica ha motivado, en el ámbito internacional, una amplia cantidad de investigaciones que intentan analizar cómo son los procesos de aprendizaje extraescolar de las matemáticas en distintos grupos sociales y laborales. Un amplio listado de estas investigaciones es presentado en Gerdes (1996) y Blanco (2006).

La segunda consonancia se refleja en las valoraciones positivas que tuvieron los ítems 4, 5 y 6, en relación a la componente *las matemáticas*, que corresponden con el reconocimiento de las matemáticas, desde un punto de vista antropológico, como un elemento cultural, que es una característica que se encuentra en el centro de una postura sociocultural y política de la educación matemática, como se señaló en la tabla 2.1.

La tercera consonancia encontrada se presenta en la componente: *relación entre las matemáticas y el contexto social, cultural y político*, en los ítems 13, 14 y 15. Estos enunciados concuerdan con los pilares de una educación matemática desde la perspectiva sociocultural, que busca la equidad y el reconocimiento de aspectos afectivos y emocionales en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, enunciados en la tabla 2.2. Lo que indica una actitud favorable hacia los aspectos sociales, culturales y políticos que intervienen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, a los cuales los maestros en formación inicial deben prestar especial atención, como señalan Bishop (2005a) y Blanco (2011).

La cuarta y última consonancia tiene que ver con la valoración positiva que fue asignada a los ítems 17 y 18, y las respuestas dadas a las dos preguntas abiertas, en relación a la componente *las matemáticas y el contexto sociocultural y político*, en las que se reclama que se produzca la relación matemáticas y sociedad, donde los estudiantes expresan la importancia de las matemáticas como una herramienta para la resolución de problemas cotidianos y desarrollar la capacidad de análisis, reflexión y crítica frente a problemas sociales, y critican la enseñanza de las matemáticas desde un punto de vista algorítmico sin ninguna posibilidad de motivar la crítica social. Estas respuestas van en la misma dirección de Gustin (2007) cuando señala que es importante que los estudiantes desarrollen una comprensión crítica de sus experiencias, utilizando las matemáticas como una herramienta de análisis fundamental; y la importancia y la necesidad de realizar actividades más cercanas a las problemáticas sociales, culturales, políticas y medio ambientales que suceden en el mundo.

Por otro lado, la primera disonancia ocurre en relación a la baja actitud hacia el ítem 11, en relación a la componente *las matemáticas y el contexto sociocultural y político*. Esta valoración tan baja se interpretó como el desconocimiento de los maestros en formación inicial que participaron en la investigación, de la importancia del lenguaje como una barrera en el aprendizaje de las matemáticas. Problemática que Bishop (2005c) sugiere analizar en más detalle.

La segunda, y última disonancia se establece al observar la baja actitud hacia el ítem 12, en relación a la componente *las matemáticas y el contexto sociocultural y político*, lo que podría interpretarse como que los maestros en formación inicial hacen poco uso de datos estadísticos en procesos argumentativos. Este resultado choca con las ideas de Frankenstein (1983) que considera importante el uso de la estadística en miras de formar al estudiante como un individuo crítico.

De acuerdo a todo lo expuesto anteriormente, esta investigación sugiere que la actitud hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática de los estudiantes de segundo año de grado de educación primaria, en relación a las componentes *las matemáticas y éstas y el contexto sociocultural y político* es moderadamente positiva; y de paso, abre un camino en el estudio de las actitudes de maestros en formación inicial hacia dicho enfoque y se espera anime a otros investigadores a realizar nuevas investigaciones.

Una vez establecidas las conclusiones es necesario pensar en preguntas para futuras investigaciones como lo es indagar la actitud hacia una postura sociocultural de los maestros de educación primaria en ejercicio, teniendo en cuenta que éstos cuentan con una experiencia en el aula, que es posible que afecte su actitud hacia dicha postura de la educación matemática.

Así mismo, otra problemática pendiente de indagación que deja abierta esta investigación, y que tendrá que profundizarse con base en la literatura internacional emergente, es la validación de las características del enfoque sociocultural y político presentadas en 2.3, y que como se mencionó anteriormente, deben ser revisadas, discutidas y ampliadas en futuras disertaciones teóricas.

Bibliografía

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. (G. Sanchez Barberán, Trad.) Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.

Bishop, A. (2005a). Las influencias sociales en la clase de matemáticas. En A. Bishop, *Aproximación sociocultural a la Educación Matemática* (P. Perry, Trad., págs. 141-148). Cali, Colombia: Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.

Bishop, A. (2005b). Las respuestas a la exigencia de efectividad en la enseñanza de las matemáticas. En A. Bishop, *Aproximación sociocultural a la Educación Matemática* (P. Perry, Trad., págs. 85-100). Cali, Colombia: Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.

Bishop, A. (2005c). La enseñanza de las matemáticas a estudiantes de minorías étnicas en escuelas de secundaria. En A. Bishop, *Aproximación sociocultural a la Educación Matemática* (P. Perry, Trad., págs. 119-140). Cali, Colombia: Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle.

Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. *Revista BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, 19(26), 49-75.

Blanco, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 21-25.

Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59-66.

Camacho, M., Hernández, J., & Socas, M. (1995). Concepciones y actitudes de futuros profesores de secundaria hacia la matemática y su enseñanza: un estudio descriptivo. En L. Blanco Nieto, & V. Mellado Jiménez (Edits.), *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal* (págs. 81-97). Universidad de Extremadura.

D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática*. Sao Paulo: Editora Ática.

D'Ambrosio, U. (1996). *Educação matemática: Da teoria à prática* (12 ed.). Campinas, Brasil: Papyrus.

D'Ambrosio, U. (1997). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. En A. Powell, & M. Frankenstein (Edits.), *Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education* (págs. 13-24). Albany, EE.UU: State University of New York.

D'Ambrosio, U. (2006a). *Etnomathematics: links between traditions and modernity*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publisher.

D'Ambrosio, U. (2006b). Etnomatemática e educação. En G. Knijnik, F. Wanderer, & C. José de Oliveira (Edits.), *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (Segunda ed., págs. 39-52). Santa Cruz do sul, Brasil: EDUNISC.

Domite, M. (2006). Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. En G. Knijnik, F. Wanderer, & C. José de Oliveira (Edits.), *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (Segunda ed., págs. 419-431). Santa Cruz do sul, Brasil: EDUNISC.

Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's. *Journal of Education*, 165(4), 315-339.

Gairín, J. (1987). *Las actitudes en educación: Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona, España: Promociones y publicaciones Universitarias, S.A.

García, G., Mancera, G., Romero, J., Salazar, C., & Camelo, F. (2009). Dilemas y tensiones que enmarcan el significado de competencia matemática: ¿soluciones de problemas en contextos reales?, ¿soluciones significativas para la vida real? ¿formación para participar activamente en la vida democrática? *Revista Internacional Magisterio: Educación y Pedagogía*, 39, 76-82.

Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació. (2009). *Currículum Educació Primària*. Barcelona: Servei de Comunicació, Difusió i Publicacions.

Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and Mathematics Education. En A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Edits.), *International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 2, págs. 909-943). Netherlands, USA: Kluwer Academic Publishers.

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.

Gronlund, N. (1985). *Measurement and evaluation in teaching*. Nueva York: MacMillan.

Gutstein, E. (2007). Possibilities and Challenges in Teaching Mathematics for Social Justice. *Philosophy of Mathematics Education Journal*(22).

Joshua, S., & Dupin, J. J. (1993). Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques. (G. Castrillón, M. Vega, Trads., G. Obando, J. Arce, & G. Castrillón, Recopiladores) París: Presses Universitaires de France.

- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: matemáticas*. Bogotá, Colombia: Creamos alternativas.
- Morales, P., Urosa, B., & Blanco, A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert*. Madrid, España: Editorial la Muralla.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 9(4), 103-129.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la Educación Matemática crítica*. (P. Valero, Trad.) Bogotá, Colombia: Una empresa docente.
- Thompson, A. (1992). Teacher Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (págs. 127-146). New York: MacMillan Publishing Company.
- Ursini, S., Sánchez, G., & Orendain, M. (2004). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora. *Educación Matemática*, 16(3), 59-78.
- Valero, P. (2004). Socio-political perspectives on mathematics education. En P. Valero, & R. Zevenbergen (Edits.), *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education: Issues of Power in Theory and Methodology* (págs. 5-23). Kluwer Academic Publishers.

Índice de tablas

Tabla 2. 1. Características de un enfoque sociocultural y político de la educación matemática.....	21
Tabla 2.2. Características que el enfoque sociocultural y político de la educación matemática no comparte.....	21
Tabla 3. 1. Lista de ítems del cuestionario, componente al que pertenecen y tipo	26
Tabla 4.1. Porcentajes de puntuación de los ítems presentados todos en positivo	31
Tabla 4.2 Componente, etiquetas, pregunta en la que aparece y porcentaje de respuestas etiquetadas.....	32
Tabla 4.3. Síntesis del análisis a los ítems del cuestionario	48
Tabla 4. 4. Etiquetas, descripción y componente	49
Tabla 4.5. Síntesis del análisis a las dos preguntas abiertas	51

Índice de gráficas

Gráfica 4.1. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 1	38
Gráfica 4.2. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 2.....	39
Gráfica 4.3. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 3.....	39
Gráfica 4.4. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 4.....	40
Gráfica 4.5. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 5.....	41
Gráfica 4.6. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 6.....	41
Gráfica 4.7. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 7.....	42
Gráfica 4.8. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 8.....	42
Gráfica 4.9. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 9.....	43
Gráfica 4.10. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 10.....	44
Gráfica 4.11. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 11.....	44
Gráfica 4.12. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 12.....	45
Gráfica 4.13. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 13.....	45
Gráfica 4.14. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 14.....	46
Gráfica 4.15. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 15.....	46
Gráfica 4.16. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 16.....	47
Gráfica 4.17. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 17.....	47
Gráfica 4.18. Gráfico de barras de las respuestas al ítem 18.....	48

Índice de imágenes

Imagen4.1. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Las matemáticas como herramienta</i> ..	32
Imagen 4.2. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Las matemáticas como herramienta</i> .	33
Imagen 4.3. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Las matemáticas como herramienta</i> .	33
Imagen 4.4. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Crítica a la enseñanza de las matemáticas</i>	33
Imagen 4.5. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Crítica a la enseñanza de las matemáticas</i>	33
Imagen 4.6. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Crítica a la enseñanza de las matemáticas</i>	34
Imagen 4.7. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas</i>	34
Imagen 4.8. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas</i>	35
Imagen 4.9. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Las matemáticas relacionadas con otras disciplinas</i>	35
Imagen 4.10 Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Actividades propuestas</i>	36
Imagen4.11. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Actividades propuestas</i>	37
Imagen 4.12. Respuesta rotulada con la etiqueta <i>Actividades propuestas</i>	37

Anexos

Cuestionario

Nombre:

Edad:

Tipo de Bachillerato:

Nacionalidad:

Para cada afirmación, marque con una x si usted está:

- Totalmente de acuerdo (TA)
- De acuerdo (A)
- En desacuerdo (D)
- Totalmente en desacuerdo (TD)

1	Las mujeres africanas que tejen figuras como cuadrados, círculos, triángulos, etc. en los cestos o en la ropa tienen nociones de geometría.	TA	A	D	TD
2	Son adecuados los patrones de medida como el pie y el palmo que muchos albañiles y carpinteros utilizan en su trabajo.	TA	A	D	TD
3	No es necesario que una persona sepa leer ni escribir, para que pueda realizar cálculos mentales como sumas y restas.	TA	A	D	TD
4	Los incas en Sudamérica, los mayas en Centroamérica, los yoruba en África y los árabes en Irak crearon cada uno sus propios sistemas de numeración. De esta misma manera cualquier grupo cultural en el mundo puede desarrollar su propio sistema de numeración.	TA	A	D	TD
5	Las matemáticas, el lenguaje, la música, etc., forman parte de la cultura.	TA	A	D	TD
6	Las matemáticas son creadas por el hombre y responde a las necesidades particulares de una sociedad a lo largo de su historia.	TA	A	D	TD
7	Las tribus africanas carecen de nociones matemáticas.	TA	A	D	TD
8	Fuera de la escuela no se aprenden matemáticas.	TA	A	D	TD
9	Hay comunidades indígenas en la Amazonía brasilera que tienen palabras en su lengua local para contar solo hasta tres, después dicen muchos. Esto se debe a falta de educación	TA	A	D	TD

	escolar.				
10	Existen comunidades que relacionan el número cinco con la mano, entonces para decir diez, dicen dos manos. Esta es una forma muy precaria de simbolizar los números.	TA	A	D	TD
11	Muchos estudiantes pakistaníes, turcos, o marroquíes tienen mal rendimiento en matemáticas porque tienen problemas para entender el catalán.	TA	A	D	TD
12	Para formar estudiantes críticos es importante que los alumnos dominen la estadística.	TA	A	D	TD
13	Si mis compañeros de clase de matemáticas me dicen que soy bueno en esta materia, esto influye en mi rendimiento académico.	TA	A	D	TD
14	No importa ser niña o niño para ser bueno en matemáticas.	TA	A	D	TD
15	Las creencias y sentimientos hacia las matemáticas afectan su aprendizaje.	TA	A	D	TD
16	El aprendizaje de las matemáticas se debe sólo a una buena metodología utilizada por el profesor.	TA	A	D	TD
17	Las matemáticas y las ciencias sociales no se relacionan.	TA	A	D	TD
18	Las matemáticas son una herramienta útil para entender los problemas sociales actuales.	TA	A	D	TD

Preguntas abiertas

El currículo de primaria de la Generalitat de Catalunya en la sección de matemáticas escribe:

Las matemáticas son un instrumento de conocimiento y análisis de la realidad y al mismo tiempo constituye un conjunto de saberes de un gran valor cultural, cuyo conocimiento ha de ayudar a todas las personas a razonar, de manera crítica, sobre las diferentes realidades y las problemáticas del mundo actual.

Responde las preguntas siguientes desde tu perspectiva como futuro/a profesor/a de primaria

- a) ¿Cómo interpretas esta frase?
- b) ¿Cómo crees que se podría lograr formar estudiantes críticos frente a las problemáticas actuales desde las matemáticas?