



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**RACIONALIDAD CONCEPTUAL DE LOS VÍNCULOS**  
**EXISTENTES ENTRE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA**  
**CREATIVIDAD**

**AUTORA:** Luisana Sánchez

**BÁRBULA, JUNIO 2012**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**RACIONALIDAD CONCEPTUAL DE LOS VÍNCULOS  
EXISTENTES ENTRE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA  
CREATIVIDAD**

**AUTORA:** Luisana Sánchez  
**TUTOR:** Dr. Próspero González

**BÁRBULA, JUNIO 2012**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**RACIONALIDAD CONCEPTUAL DE LOS VÍNCULOS  
EXISTENTES ENTRE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA  
CREATIVIDAD**

**AUTORA:** Luisana Sánchez

**Trabajo presentado ante el Área de Estudios de  
Postgrado de la Universidad de Carabobo para  
optar al Título de Magíster en Educación  
Matemática**

**BÁRBULA, JUNIO 2012**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**RACIONALIDAD CONCEPTUAL DE LOS VÍNCULOS  
EXISTENTES ENTRE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA  
CREATIVIDAD**

**AUTORA:** Luisana Sánchez

APROBADO EN EL AREA DE ESTUDIOS DE  
POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE  
CARABOBO POR MIEMBROS DE LA COMISION  
COORDINADORA DEL PROGRAMA

---

---

---

**BÁRBULA, JUNIO DE 2012**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

## VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **RACIONALIDAD CONCEPTUAL DE LOS VÍNCULOS EXISTENTES ENTRE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA CREATIVIDAD** presentado por la Licda. Luisana Sánchez para optar al Título de Magister en Educación Matemática estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: **APROBADO**

Nombre, Apellido, C.I, Firma

---

---

---

**BÁRBULA, JUNIO DE 2012**

## **DEDICATORIA**

Con toda mi fe, a DIOS TODOPODEROSO, que con su inmensa Gracia y Misericordia me ha permitido conocer sus maravillas y alcanzar este anhelado momento de mi vida. Gracias mi DIOS, a ti toda la Gloria.

A mis padres, quienes han sido fuente de amor y apoyo incondicional en mi vida y en mi desempeño académico. Gracias por permitirme conocer la hermosura de una familia.

A mis hermanos y amigos, porque su cariño y respeto han impulsado mis deseos de superación.

A mi querida Tía Thais, hoy ausente, porque su cariño y comprensión me enseñaron que el amor de DIOS está presente en las personas que nos quieren. Siempre te llevaré en mi corazón.

A mis estudiantes, de quienes he aprendido una nueva manera de ver la vida, y un modo diferente de ver la matemática.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi querido Tutor, Dr. Prospero Guillermo González Méndez, más que un Tutor, ha significado la excelencia en mi formación profesional. Su formación, su espíritu incansable por descubrir las maravillas del conocimiento heredado por Dios, han despertado mi admiración. Sus orientaciones, su persistencia y su paciencia han sido fundamentales para mi formación como investigadora. Siempre lo he llamado Doctor, pero a mi juicio, tiene usted el privilegio de ser llamado como fue nombrado nuestro querido Salvador: MAESTRO. DIOS lo Bendiga.

Al Profesor Rafael Ascanio, quien me brindó su apoyo académico con mucho cariño.

A la Universidad de Carabobo, que ha sido mi casa durante muchos años, porque me ha brindado la oportunidad de crecer como investigadora y profesional, prometiéndome la oportunidad de ser útil a la sociedad.

A todos los Profesores de la Universidad de Carabobo por sus enseñanzas que han aportado su granito de arena en mi formación.

A mi querido amigo Jesús Vásquez, quien me brindó su apoyo en la elaboración de mi trabajo de manera incondicional.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Descripción circunstancial del contexto.....	3
Metas preliminares.....	18
Justificación.....	18
<b>Referentes Teóricos</b>	
Antecedentes.....	21
Bases teóricas.....	23
<b>Recorrido metodológico</b>	
Tipo de investigación.....	45
Informantes clave.....	48
Instrumentos y Técnicas.....	49
Técnicas de análisis de la información.....	51
<b>Análisis de la Información</b>	
Interpretación de la información.....	53
Contrastación.....	95
Teorización.....	103
CONCLUSIONES.....	111
RECOMENDACIONES.....	115
<b>REFERENCIAS</b> .....	116



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
**RACIONALIDAD CONCEPTUAL DE LOS VÍNCULOS  
EXISTENTES ENTRE LA ETNOMATEMÁTICA Y LA  
CREATIVIDAD**

**Autora:** Luisana Sánchez

**Tutor:** Dr. Próspero González

**Fecha:** Junio 2012

## **Resumen**

La Etnomatemática y la creatividad son temas que presentan destacada relevancia en cuanto representan la importancia de los valores culturales para el aprendizaje de la matemática a través de la creación y su transformación en valor trascendental. La presente investigación tiene como finalidad analizar los vínculos existentes entre la Etnomatemática y la creatividad que permita determinar la relación entre lo que conoce el estudiante en su contexto y el desarrollo del pensamiento creativo en el aprendizaje de la matemática, que lo conlleven a un eficaz desempeño académico y vivencial. Por tal motivo se fundamenta en las teorías de D'Ambrosio (1998) y Bellón (2002). La investigación se realizó bajo la naturaleza descriptiva en la modalidad de investigación etnográfica la cual definida por Martínez (2007) como el análisis del modo de vida de una raza o grupo de individuos, mediante la observación y descripción de lo que la gente hace, para exponer sus creencias, valores, motivaciones, perspectivas y cómo éstos pueden variar en diferentes momentos y circunstancias, por lo que se suscribe a la línea de investigación Epistemología de la Matemática. La selección de informantes clave se realizó a partir de un estudiante de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás, un representante y un docente del área técnica agropecuaria de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás, los cuales se caracterizan por realizar labores del sector agrícola y pecuario, a quienes se aplicó una entrevista en profundidad y la información fue analizada a través del método de triangulación. En el estudio se evidenció una estrecha vinculación entre el saber agrícola ancestral y la aplicación cotidiana de la matemática con elementos propios del pensamiento creativo.

**Palabras clave:** etnomatemática, creatividad, racionalidad conceptual, vínculos.

**Línea de investigación:** Epistemología de la Matemática

## INTRODUCCIÓN

La educación en Venezuela tiene como uno de sus fines el “desarrollo del potencial creativo del ser humano y el pleno ejercicio de la personalidad, así como la valoración ética del trabajo y la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social” (artículo 15, de la Ley Orgánica de Educación de la República Bolivariana de Venezuela, 2009). Esto indica que en el proceso de formación académica y profesional, se toman en cuenta los valores culturales del estudiante y se destaca la posibilidad de desarrollar el pensamiento creativo a partir de lo que ya conoce, dando lugar a experiencias curriculares como las maneras de hacer matemática a partir de la experiencia y el aporte cultural del estudiante (etnomatemática) y la manera en la que el estudiante descubre el sentido más puro de la realidad a partir de sus ideas, valores y significados (creatividad).

En las Escuelas Técnicas Agropecuarias, y específicamente en la E.T.A “Miguel Borrás” los estudiantes ponen en práctica los saberes legados de generación en generación en las actividades agropecuarias y los conocimientos adquiridos en las materias de campo, dando una aportación significativa al trabajo desarrollado en el manejo de cultivos y aportando ideas novedosas en las labores agropecuarias desarrolladas en el área técnica. Por otra parte, los estudiantes en dicha institución demuestran mayor aceptación de las asignaturas de campo y realizan las labores aportando ideas novedosas y haciendo uso de la imaginación e inventiva a partir de lo que ya conocen.

En este sentido la presente investigación tiene como propósito analizar los vínculos existentes entre la Etnomatemática y la creatividad, con la finalidad de establecer una conexión con las actividades que el estudiante realiza diariamente y su nuevo aprendizaje mediante el estudio de la matemática, visualizando la posible idea de que pueda potenciarlo y hacerlo eficaz en la aplicación del conocimiento numérico formal.

Para efectos de estructuración del trabajo, éste fue dividido en tres partes. En la primera se plantea la problemática a investigar la cual se centra en los posibles vínculos existentes entre la etnomatemática y la creatividad. Asimismo, describe los objetivos de la investigación y la importancia de la misma a través de la justificación.

El segundo capítulo refiere el sustento teórico de la investigación, en el que se detallan trabajos recientes acerca de la Etnomatemática y Creatividad. El estudio se fundamenta en las ideas de D' Ambrosio (2001), quien describe el concepto de Etnomatemática y la importancia del entorno para el aprendizaje de la matemática y Bellón (2002), quien desarrolla la teoría de la creatividad desde el punto de vista cultural y la formación de valores a partir de la misma.

El tercer capítulo plantea la metodología a utilizar, basada en la investigación cualitativa etnográfica, mediante el estudio de un grupo específico en la disertación de sus valores culturales para aprender matemática y la importancia de la misma en el desarrollo del pensamiento creativo.

## **Descripción circunstancial del contexto**

La educación es una actividad social espontánea, en la cual los seres humanos en todos los tiempos y en todas las sociedades transmiten a sus descendientes sus conocimientos, destrezas, y habilidades, que les permiten pervivir como sociedad. En otras palabras, los adultos transmiten su cultura a los jóvenes, pero no de una manera cerrada e intocable, sino abierta al cambio y a la innovación. La educación cumple por tanto un doble papel; “transmitir la herencia del pasado y preparar la transformación social del futuro”. (Duplá, 2007, p.1). En estos términos, transformar la sociedad quiere decir, “transformar a los hombres que la componen y orientar sus capacidades físicas, intelectuales y morales hacia el logro de la satisfacción individual”. (Duplá, ob.cit, p.1).

De acuerdo a lo señalado en el párrafo anterior, la educación cumple un papel fundamental en la formación del hombre, en cuanto orienta al individuo en el refuerzo de sus capacidades, fortaleciendo sus valores culturales y su identidad. Claro está, que la educación no se resume a las aulas de un instituto o un recinto escolar, sino que proviene de instituciones como la familia entre otras y se fortalece en la escuela.

Según García (2008), “la escuela representaría la institucionalización de la educación y, los valores culturales y familiares son la base”. (p.1). Lo precedente,

indica la importancia del aporte de la educación familiar y su incidencia en la formación de individuos capaces y comprometidos con la sociedad y la cultura, entendiendo que lo que es enseñado por la familia tiene su efecto en las capacidades del estudiante.

En este orden de ideas, las instituciones escolares por lo general, son creadas de acuerdo a los valores culturales de la sociedad, y específicamente a los medios de sustento de los miembros de las comunidades, con el fin de potenciar las actividades de producción y fortalecer las capacidades cognitivas del individuo. Asimismo, “atendiendo a la ubicación geográfica, se han establecido las escuelas del mundo rural y escuelas del mundo urbano. O lo que es lo mismo, escuelas rurales y escuelas urbanas”. (García ob. cit., p.1).

Específicamente en las escuelas de sectores rurales que se encuentran en áreas de producción agropecuaria, los estudiantes cursan asignaturas vinculadas a las actividades de siembra y desarrollo pecuario, “con la finalidad de capacitarlos en un oficio propio de la región donde se encuentran y la oportunidad de establecer vínculos entre el entorno y lo aprendido”. (Manual de Escuelas Técnicas Robinsonianas, 2004, p.22)

En relación a lo anterior Lacki (2006) señala:

...el contacto con el entorno y la posibilidad de desarrollar habilidades para la producción propios de la escuela rural, puede permitir al estudiante asumir una postura frente a una problemática de forma diferente, esto en vista de la posibilidad de establecer relaciones entre lo que se estudia y la realidad. (p.2).

Según lo expuesto, la escuela rural permite fortalecer las habilidades de producción que tiene el estudiante del sector rural, y potenciar mediante el estudio formal lo que ya conoce.

De acuerdo con lo descrito, el área rural y específicamente en las zonas cuya principal actividad de sustento son las labores agropecuarias, el estudio de la matemática pudiera resultar más sencillo para los estudiantes, debido a que el contacto con la realidad, le permite visualizar los problemas y transponerlos a un orden lógico y formal, es decir, la propiedad de concebir con mayor claridad la aplicación de la matemática formal con la matemática no formal, llevándolo a un aprendizaje eficaz.

Lo esgrimido en el párrafo anterior, describe la importancia de la enseñanza de la matemática en su aspecto formal unido a las experiencias adquiridas por los niños y jóvenes que viven en sectores agropecuarios, las cuales tienen su basamento en la enseñanza de sus padres o familiares en un área específica de la actividad productiva. Es decir, la posibilidad de poder combinar el diario vivir del estudiante en el campo, con la matemática en su carácter formal.

Según García, (ob. cit), la matemática no se encuentra simplemente en un programa vacío, o en un conjunto de textos que permitan enseñarla, sino que pueden ser considerada parte de la realidad, en cuanto a que se halla la aplicación de la misma en el entorno. “Muchas personas que no poseen un mayor grado de

escolaridad, son capaces de realizar estimaciones matemáticas mediante una actividad específica”. (D’ Ambrosio, 2001, p.6). Esto indica, que en determinados contextos existen situaciones y actividades que permiten el uso y modo de hacer matemática.

De manera que, a estas formas de hacer y comprender la matemática Ferreira (citado por Dos Santos y Márquez, 2008), la define como etnomatemática, señalando que: “La Etnomatemática incluye el estudio de los conocimientos matemáticos construidos por los grupos sociales específicos”. (p.2).

Asimismo Ferreira (citado por Dos Santos y Márquez, 2008) aduce que “la etnomatemática es un estudio de prácticas matemáticas de grupos sociales identificados en cuanto a la forma como producen un conocimiento matemático, a partir de las necesidades y situaciones del día a día”. (p.2). Dichas prácticas revelan un lenguaje propio a los modos específicos en que realizan sus actividades en la cotidianidad.

En este sentido, el estudio de la etnomatemática permitirá desarrollar y practicar las matemáticas y la percepción que tiene la presencia de las matemáticas en la vida diaria de los estudiantes y sus familiares. Según Dos Santos y Márquez (ob. cit), el estudio de la etnomatemática “ha proporcionado indicios sobre el procedimiento de producción de conocimiento, la construcción del proceso cognitivo que las guías y las respuestas a las necesidades cotidianas y cómo los niños y sus familias implicadas y comprender el contexto de

aprendizaje". (p.4). Es decir, que el estudio de la ciencia de los números basada en los valores culturales y la puesta en práctica de la experiencia, son necesarios para la discusión y la comprensión de la importancia de matemáticas para un mejor desempeño en el mundo, la idea es comprender la manera en que los niños y sus familias participan y entienden los conocimientos matemáticos para la intervención y la mejora de la vida con su realidad.

Sin embargo, en la mayoría de las instituciones escolares, la enseñanza de la matemática no se lleva a cabo de acuerdo a las necesidades e intereses del estudiante, sino que se realiza a partir de un plan de estudios establecido o de un programa de contenidos que posiblemente no se adapte a las condiciones culturales de los alumnos. En este sentido D'Ambrosio (ob.cit) señala que:

Las escuelas tradicionalmente, se organizan de manera que puedan desarrollar los mismos contenidos en las mismas series, indiferentes a las necesidades e intereses del aprendizaje de los alumnos. Para reflexionar sobre este aspecto, se identifica la matemática por los procedimientos mecánicos, poco significativos para los estudiantes y fuertemente influenciados por la cultura occidental. (p.1).

De acuerdo con lo señalado en la última cita, en los recintos escolares no se articula la enseñanza de la matemática formal, con la base empírica que tiene el estudiante en su diario vivir, y las posibles actividades productivas del área agropecuaria que pueden ser provechosas para el aprendizaje de esta ciencia.

Según Charlot (citado por Dos santos y Márquez ob.cit.), el fracaso escolar en muchas instituciones rurales se debe a la diferencia entre los alumnos y las

instituciones escolares. La falta de equilibrio entre la matemática que se enseña en la escuela y las experiencias familiares han imposibilitado el proceso eficaz de aprendizaje.

Por su parte, Lacki (ob. cit), asegura que la mayoría de los educadores de las escuelas rurales no toman en cuenta las condiciones culturales de los estudiantes que se encuentran en sus aulas y las posibilidades que tienen de aprender de modo sencillo un contenido abstracto, y los obligan a memorizar un conjunto de fórmulas y estructuras numéricas que sólo conllevan a la decepción y el rechazo hacia esta asignatura y a la disparidad con lo que tienen en su entorno. Lo que significa que el estudiante pueda experimentar temor y desagrado en el aprendizaje de la matemática, más que por otras asignaturas en las cuales tienen alguna experiencia.

Según lo relatado, en las áreas del sector agrícola y pecuario, por lo general el rendimiento es satisfactorio, lo que indica que existe una desconexión entre lo que se enseña y la puesta en práctica de la matemática, especialmente cuando en el sector productivo se realizan cálculos numéricos y debe promoverse la evidencia de una relación entre lo que el estudiante aprende y el medio.

De acuerdo con lo anterior, Lacki (ob.cit.), señala que:

...los educandos no logran visualizar el carácter de aplicación de la matemática con el entorno, lo que se traduce en un aprendizaje momentáneo y sin proyección, ya que el docente no ha enmarcado el estudio matemático desde el punto de vista creativo a situaciones reales que sean de interés al estudiante, específicamente la

capacidad de estimular en el alumno la habilidad de desarrollar ideas donde le sea posible realizar cálculos valorativos en el sector agropecuario y establecer la relación matemática formal y matemática exterior. (p.18).

Lo acentuado en la cita anterior indica que el aprendizaje de la matemática visto desde la interacción con el medio y la experiencia del estudiante, puede en alguna medida estar asociado a la creatividad o al desarrollo del pensamiento creativo.

Según Venturini (2004), los seres humanos tienen la capacidad de modificar la visión que tiene de su entorno a partir de la conexión con su yo esencial, y a dicha capacidad la define como creatividad. (p.5).

Lo manifestado en el párrafo anterior aduce a la importancia que tiene el entorno en el desarrollo del pensamiento creativo y el conocimiento que tiene el estudiante acerca de las actividades que realiza de manera que pueda transformarlos, generar nuevas ideas y propuestas de vida. El paso del reconocimiento del entorno y las habilidades que puede desarrollar el individuo para transformar la realidad dependen en cierta medida de la conexión con el yo esencial, orientado al aspecto psicológico de la creatividad, es decir, interviene en dicho proceso la imaginación y la intuición, de manera que lo advertido del entorno pueda ser procesado por el estudiante y transformado a partir de sus capacidades, modificando patrones y rompiendo paradigmas. La existencia de la creatividad en el estudiante se manifiesta mediante el desarrollo del pensamiento y la inteligencia en la vía intelectual, dando paso a la intuición y la imaginación que

permite la generación de ideas, la vía multisensorial en el cual el estudiante hace uso de los sentidos y las emociones. A partir de ello puede comprender su entorno, valorarlo y alcanzar la innovación e invención, características propias del pensamiento creativo.

De esta manera, el desarrollo del pensamiento creativo no puede mirarse aislado del referente valorar, desde el cual le ofrece sentido a la creatividad. Según González (2006), el estudiante “en un acto propio, único e interactivo construye con los elementos del medio y los saberes del imaginario simbólico y la intuición, transformando lo que ya conocía en algo novedoso, pasando de valores establecidos a la formación de nuevos valores”. (p.19).

Según lo descrito por González (ob.cit), el estudiante según su experiencia y a partir de lo que ya conoce del entorno, puede transformar un conocimiento matemático en algo nuevo porque existe la conexión entre lo que realiza en su labor cotidiana y lo aprendido, modificando la visión que tenía anteriormente en la concepción de sus valores.

En concordancia con lo esgrimido en el último párrafo, la posibilidad de poder establecer una relación entre la matemática en su formalidad y las vivencias y formas de hacer matemática de ciertos grupos llamada etnomatemática puede ser atribuido a la creatividad, a la presencia del pensamiento creativo en alguno de sus aspectos.

Para hacer referencia a esto D'Ambrosio (ob.cit) señala que:

...la Etnomatemática se reconoce como una práctica escolar válida que refuerza la creatividad, los esfuerzos, el respeto cultural y ofrece una visión amplia de la humanidad con la tendencia creciente hacia el multiculturalismo. En la vida cotidiana, la Etnomatemática se reconoce cada vez más como sistemas de conocimiento que ofrece la posibilidad de una relación más favorable y armoniosa en la conducta humana y entre los humanos y naturaleza aplicando el conocimiento matemático inmerso. (p.3).

La idea es que el alumno pueda incorporar las Matemáticas al conjunto de conocimientos que le son útiles en su vida diaria. Para conseguirlo es necesario fortalecer la relación que existe entre las Matemáticas y el mundo, desarrollar el gusto por la actividad matemática en sí misma y aprender a desarrollar el trabajo en grupo, valorando y respetando todas las opiniones. También es importante, para lograr dicho objetivo, mantener un equilibrio entre unas actividades de reflexión y otras de manipulación o práctica. De tal manera que la creatividad constituiría un elemento importante en la puesta en práctica de la etnomatemática en la actividad escolar, o el mismo hecho, que existan formas de hacer matemática en grupos o etnias determinadas, en las cuales es posible que no exista algún grado de escolaridad, contaría con cierto grado de creatividad.

El hecho que algunos productores del campo, así como del sector agrícola y pecuario puedan realizar estimaciones matemáticas y geométricas elaboradas por ellos, puede generar la idea de la existencia del pensamiento creativo en los mismos. La posibilidad de conformar gran cantidad de sembradíos sin el uso de sistemas de medidas formales, la utilización de algún material geométrico o

especial para el cálculo de las dimensiones, supone además de la práctica de las costumbres y enseñanzas de sus familiares de generación en generación, la implicación de una habilidad que le permite establecer dichas relaciones.

Según Bellón (2002), “la creatividad es la capacidad que tiene el niño para captar la realidad de manera singular, generando y expresando nuevas ideas, valores y significados” (p.62). Haciéndolo extensivo al resto del género humano, la creatividad sería el modo en la que el hombre capta la realidad de manera individual y la transforma generando nuevos significados y ofreciendo aportes a la cultura.

En este sentido, Csikszentmihalyi (2004), señala que una de las razones por la que sirve estudiar la creatividad es que “Los resultados de la creatividad enriquecen la cultura, y de ese modo, mejora indirectamente la calidad de vida”. (p.26). De acuerdo a lo descrito, el estudio de la cultura, de las costumbres y específicamente de las formas de hacer y entender la matemática en grupos determinados de acuerdo a sus valores culturales, puede tener algún vínculo con la creatividad, entendiendo que los individuos que conforman un grupo específico, captan la realidad desde su punto de vista y generan nuevos significados para llevar a cabo su labor agropecuaria, particularmente como es el caso de interés, mediante el uso de su experiencia que arroja resultados positivos a su sustento familiar y posiblemente a su cultura.

Por otro lado, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) en su artículo 102, señala que “La educación es un derecho humano y deber social” (p.15), la cual orienta sus términos a la posibilidad de desarrollar el pensamiento creativo del estudiante, reforzando las condiciones propias de la región a través de los valores de identidad cultural como eje central. Asimismo, reconoce la importancia de la creatividad en el fortalecimiento de esos valores, específicamente en reproducción de diversas manifestaciones culturales, invenciones, expresiones, representaciones y características propias para apreciar, asumir y transformar la realidad.

Lo expresado en la Carta Magna, aduce a la formación de un individuo con potencial creativo, y que además fortalezca sus valores culturales y la posibilidad de garantizar de esta manera una educación integral. De acuerdo a lo señalado en el artículo se infiere una posible relación entre la creatividad y la importancia de la cultura., traducida a la matemática y llevada a la etnomatemática, en sus costumbres y experiencias matemáticas.

Por otra parte, es frecuente observar en algunas investigaciones, como se describe la problemática del bajo rendimiento escolar en la asignatura matemática, basada en la falta de relación de los contenidos con la realidad. Al respecto Ascanio (2004) señala que:

El aprendizaje de la matemática supone para la mayoría de los estudiantes una dificultad, en cuanto deben conocer reglas y conceptos que resultan difíciles de comprender y llevan al fracaso escolar. A esto se une el hecho de ser una asignatura con un carácter abstracto y que, por lo tanto, aprenderla de inmediato no es

tarea fácil. La consecuencia: los alumnos se predisponen a realizar pocos esfuerzos en estudiarla, incrementándose el número de aplazados, todo esto, por no relacionar los contenidos con la realidad. (p.1).

Según la cita anterior, la posibilidad de relacionar los contenidos matemáticos con la experiencia del estudiante puede facilitar para los mismos el aprendizaje de elementos matemáticos que puedan contribuir a un mejor desarrollo y desempeño de las actividades productivas que realizan en su entorno, lo que resultaría beneficioso tanto para el aprendizaje de la matemática, como para la labor que realizan en el contexto en el cual se desenvuelven, ofreciendo mejores resultados en el desempeño académico.

Por otro lado, Molina (2000), señala que :

la enseñanza de la matemática debe estar orientada a la formación integral de los individuos, basado en un componente “creativo” que le permita resolver situaciones que se presenten tanto en el área educativa como fuera de ella, de manera que pueda establecer vínculos entre elementos matemáticos y la realidad. (p.8).

La superación de esta situación solo puede darse en el marco de un profundo cambio de enfoque, en los que se contemplen los aspectos creativos de la formación matemática.

De acuerdo con esto (Herbat, citado por Bellón 2002) señala que:

...se hace necesario incorporar la creatividad en el proceso enseñanza aprendizaje, pero no como un estilo didáctico, sino como una habilidad que pueda ser en un futuro asumida como un valor, tratando de acercar la matemática a la realidad e intereses de los alumnos, con el objeto que aprendan a resolver los problemas de su vida cotidiana. Además de entender las bondades de esta ciencia como desde su carácter lógico y práctico. (p.8).

Todo lo anterior supone, que la articulación entre las formas de hacer y vivir la matemática de acuerdo a la experiencia de ciertos grupos de personas, en este caso los estudiantes y la posibilidad de conectarlos con la matemática formal, en sus aspectos lógico y abstracto, está vinculado de una u otra forma a la posibilidad que exista algún elemento creativo en su acepción. Es decir, que la manera en la cual se aborden los contenidos matemáticos en el aula, desarrollándolos desde el punto de vista de la experiencia vivida por el estudiante, puede agregar algún componente creativo que trascienda a la oportunidad de alcanzar mejores resultados.

Tomando en cuenta lo esbozado en el último segmento, es necesario señalar que en las escuelas Técnicas agropecuarias, se desarrollan actividades del sector agrícola y pecuario, orientadas al perfeccionamiento de las labores desarrolladas en el campo para la producción; capacitando a los jóvenes que poseen habilidades y destrezas de la mano de obra agropecuaria para el desempeño de un oficio. Según el Manual de Escuelas Técnicas Robinsonianas (2004) , durante los seis años de formación en la Escuela Técnica Agropecuaria (ETA), los jóvenes reciben su capacitación basada en asignaturas de campo y académicas, entre las cuales se encuentra la ciencia de los números, conocida como matemática, la cual según lo descrito en el manual de escuelas técnicas, debe ser impartida de acuerdo a las características del entorno con aplicación en las asignaturas de campo con la finalidad de fomentar en los estudiantes la creatividad. (p.25).

Aún así, por datos obtenidos en el Departamento de Evaluación y Control de Estudios de la Escuela Técnica Agropecuaria Carlos Sanda, ubicada en Canoabo estado Carabobo, el 75% de los estudiantes presentan mejor rendimiento en las asignaturas de campo que en matemática. Por otro lado, según datos obtenidos en el departamento de evaluación de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás, ubicada en Gúigûe, Municipio Carlos Arvelo del Estado Carabobo, el 79% de los estudiantes tiene un rendimiento satisfactorio en las materias de campo y menor rendimiento en matemática, lo que supone una posible contradicción, porque en las actividades de sector agropecuario se realizan estimaciones de cálculo propios de la matemática, las cuales están orientadas al desarrollo del pensamiento abstracto y las capacidades creativas.

Sin embargo, es en las asignaturas de campo, fundamentados en los aportes culturales y familiares del entorno del estudiante, donde se observa un mejor rendimiento y desarrollo de habilidades creativas, en cuanto al perfeccionamiento del trabajo realizado y el aporte de ideas para la innovación.

Lo anterior advierte una situación de discrepancia entre la formalización matemática y la aplicación de la misma en el contexto, visto desde la importancia que tiene para los jóvenes de la zona rural, los elementos matemáticos aprendidos desde la realidad infundida por sus padres y la falta de interés de los mismos por los procesos de cálculo aplicados en el aula.

En consecuencia, y observando que en la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás, ubicada en el sector El Trompillo del estado Carabobo, se desarrollan asignaturas de campo, en las cuales se realizan actividades productivas similares a las que los estudiantes llevan a cabo con sus familiares en las labores agropecuarias y cuyo rendimiento es satisfactorio, a diferencia del rendimiento en asignaturas del área académica, especialmente la matemática, es necesario estudiar hasta que punto interviene la discrepancia entre la formalización de la matemática y su aplicación, atendiendo el estudio de rasgos etnomatemáticos presentes en la formación de los estudiantes y las manifestaciones de pensamiento creativo en la construcción de un conocimiento diferente. En aras de responder a la discrepancia es necesario determinar si existe algún vínculo que relacione la matemática desarrollada por sus familiares y la posibilidad de la existencia de algún elemento que potencie la habilidad de desarrollar ideas originales para su aprendizaje.

Las condiciones antes expuestas plantearon la necesidad de formular la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los vínculos que existen entre la Etnomatemática y la creatividad?

Para dar respuesta a esta pregunta se plantean las siguientes metas

## **METAS PRELIMINARES**

### **META GENERAL:**

Analizar los vínculos existentes entre la Etnomatemática y la Creatividad.

### **METAS ESPECÍFICAS**

1. Indagar acerca de los valores socio – culturales de la comunidad El Trompillo.
2. Identificar rasgos característicos de la Etnomatemática a partir de las experiencias de los informantes clave.
3. Identificar rasgos característicos de la Creatividad a partir de las experiencias de los informantes clave.
4. Categorizar la información ofrecida por los informantes clave.
5. Enunciar los vínculos existentes entre la Etnomatemática y la Creatividad a partir de los aportes de informantes clave.

## **JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación pretende ofrecer un acercamiento al estudio de los posibles vínculos existentes entre la etnomatemática, como forma de hacer y entender la matemática, por las personas provenientes de sectores de la producción agropecuaria y la creatividad, como la manera de captar y entender la

realidad de acuerdo a los valores culturales y experiencias vividas por dichas personas.

Dicha investigación es de importancia porque permitirá comprender las características culturales de las personas que tienen su propia forma de ver la matemática, de acuerdo al contexto en el que viven, ofreciendo aportes para el aprendizaje de esta ciencia desde el punto de vista formal a partir de la experiencia y la aplicación cotidiana. Por otra parte, ofrece a la sociedad en estudio la posibilidad de estimular el pensamiento creativo, herramienta útil para resolver problemas, tomar decisiones y comprender la importancia de la matemática desde cualquier punto de vista.

Asimismo, el estudio de los vínculos existentes entre la etnomatemática y la creatividad representa un beneficio para los docentes y estudiantes, en cuanto permitirá establecer una posible relación entre las actividades que se realizan diariamente que tienen implicación matemática y el modo en el que pueden abordarse de una manera innovadora que impulse el cambio de acuerdo a la experiencia.

Por otra parte, la actual investigación tiene relevancia en vista que al observar el futuro con respecto a las matemáticas se puede reconocer una tendencia marcada hacia la integración de las matemáticas con las demás áreas de conocimiento, donde la aplicación de la misma puede verse afectada de acuerdo a

la experiencia y valores culturales de las personas, lo que permitirá comprender la importancia de la creatividad en la aplicación de esta ciencia.

Ahora bien, el vigente estudio posiblemente permitirá crear conciencia en los docentes de las escuelas rurales, de manera que les ofrezca la oportunidad de adoptar la creatividad como valor trascendental en su formación matemática y pedagógica, de manera que facilite la creación de ambientes de aprendizaje donde se motive a los estudiantes para que tengan interés hacia la asignatura y su relación con el ámbito productivo de las escuelas rurales, con el propósito que en su rol de docente pueda estimular la imaginación en sus estudiantes, así como la iniciativa, originalidad, entre otros elementos propios de las personas creativas, atendiendo al pleno desarrollo de su personalidad.

Por último, la presente investigación ofrece al docente la oportunidad de entender la etnomatemática como práctica de la matemática desde el punto de vista cultural, de manera que el profesional de la docencia en matemática pueda reconocer habilidades numéricas en sus estudiantes y potenciarlas a partir de las experiencias, desarrollando, posiblemente en pleno sus capacidades y acrecentando en forma integral su personalidad. Asimismo, permitirá que el docente pueda desplegar su creatividad al máximo mediante el desarrollo de habilidades del pensamiento y ofrecer estrategias novedosas para el aprendizaje de la ciencia en sus estudiantes a partir de lo cotidiano, lo que les permitirá lograr un mejor desempeño social y particular.

## **REFERENTES TEÓRICOS**

### **ANTECEDENTES:**

El estudio de la etnomatemática en su aspecto cultural, ha tenido gran significación en el campo de la investigación. Autores como Blanco (2008), y Dos Santos y Márquez (2008), se han preocupado por describir las situaciones en las cuales la etnomatemática se pone de manifiesto en diferentes entornos sociales. Asimismo, la creatividad y su influencia en el campo educativo ha cobrado mayor fuerza en los últimos años. Para el desarrollo de ésta investigación se tomaron los siguientes aportes:

Blanco (ob.cit), realizó una entrevista al profesor Ubiratan D' Ambrosio en la cual el creador del término Etnomatemática describe sus objetivos, metodologías, la relación existente entre Etnomatemática y Matemática y la enseñanza de la matemática en aulas multiculturales.

El trabajo realizado por Blanco (ob.cit) ofrece aportes significativos para la presente investigación en cuanto describe la importancia de la etnomatemática para desarrollar el pensamiento creativo en los estudiantes a partir de sus valores culturales, lo que refleja una posible relación teórica entre la etnomatemática y la creatividad.

Por su parte Dos Santos y Márquez (ob.cit), investigaron como una comunidad específica, denominada Comunidad Campesina, comprende, manifiesta y practica los saberes matemáticos en su vida cotidiana. En dicha investigación determinaron que es posible desarrollar actitudes favorables hacia el conocimiento matemático a través de las experiencias y valores transmitidos por los familiares.

El aporte ofrecido por el trabajo anterior a la presente investigación es la importancia de la experiencia y las costumbres culturales como base para la formación de las ideas y el aprendizaje del conocimiento matemático para establecer su posible relación con la creatividad.

Por otra parte, Barba (2004), realizó una investigación en la cual describe la creatividad como un valor cultural definiendo los términos creatividad y cultura, destacando la importancia de los valores culturales para el desarrollo del proceso creador y el papel de la educación en el mismo.

Esta búsqueda permite conocer la importancia de los valores culturales en el desarrollo de la personalidad y su incidencia en el proceso creador, lo que induce a una posible existencia de vínculos entre el entorno caracterizado por la etnomatemática y la creatividad.

Por otro lado, para el desarrollo de la investigación en el pensamiento creativo se destaca la investigación de Csikszentmihalyi (ob.cit), quien describe la creatividad como el *fluir* y la psicología del descubrimiento y la invención. En su

escenario trata sobre la creatividad y se basa en las historias de contemporáneos que la conocen por experiencia propia y describe la importancia del contexto para el desarrollo de la misma.

Este insumo literario ofrece la oportunidad de conocer los diferentes contextos en los cuales se desarrolla la creatividad y su diferencia con respecto a la invención, caracterizando la importancia de la cultura para potenciar cualidades del género humano.

## **BASES TEÓRICAS**

### **BASE SOCIO-ANTROPOLÓGICA**

En el desarrollo de la teoría etnomatemática se toma en cuenta la descripción de D' Ambrosio (ob.cit.) quien señala que: “Las diferentes formas de matemática que son propias de los grupos culturales, las llamamos de Etnomatemática” (p.1). Lo que conduce a una definición basada en las expresiones culturales de grupos determinados en sus diferentes formas de hacer y concebir la matemática.

D'Ambrosio (ob.cit.), explica en su definición de etnomatemática que las formas en las cuales los individuos pertenecientes a ciertas culturas pueden resolver situaciones que impliquen una situación matemática pueden conducirlos a una definición de matemática en cierta cultura. Asimismo indica que: “todos los modos de matematización que realicen esos grupos culturales para solucionar sus problemas cotidianos, se les puede denominar de etnomatemática”. (p.1).

De esta manera, la matemática en su estudio formal no se alejaría de ciertos grupos culturales, sino que la aplicación de la ciencia de los números se realiza de acuerdo al contexto y la cultura en la que se desarrolla. En este sentido la definición de la palabra etnomatemática puede conducir a la reflexión de la matemática en su condición de ciencia y su aplicación.

Al respecto D` Ambrosio (1998) señala que:

“...etnomatemática desde su punto de vista epistemológico significa: *etno* es un concepto amplio, referente al contexto cultural, y por tanto incluye consideraciones como lenguaje, jergas, códigos de comportamiento, mitos y símbolos, *matema*: es una raíz que va en dirección de explicar, conocer y entender y *tica* se deriva del *techne*, que es la misma raíz de arte o técnica”(p.5).

Lo anterior indica que D´Ambrosio crea esta definición para advertir la manera en la cual un grupo específico puede realizar formas de matematización a partir del entorno.

Por su parte Pacheco, (2000) señala que:

“etno+matema+tica, eso es, su entorno natural y cultural [=etno]” explicar, enseñar, comprender, manejar, lidiar, [=matema] las artes, técnicas, maneras, estilos [=ticas].

Asimismo, expone cada una de las significaciones de la palabra explicando lo siguiente:

“etno” es el entorno natural y cultural del hombre en una forma atemporal, es decir, no se refiere al hombre primitivo en su condición de cazador o recolector, se refiere al hombre de todas las épocas hasta llegar a la actual, en su diario accionar en su contexto

circundante y circunstancial”. Es decir, que la palabra etno se refiere al entorno en el cual se desenvuelve el estudiante. “matema” está homologada con “las artes, técnicas, maneras, estilos (para cubrir con o abarcar), (manejar o dirigir). Significa que es importante referirse, a todas las formas de expresión o exultación mental y espiritual hechas realidad, con sus propias modalidades. “ticas” es una referencia clara a la metodología, es el cómo transmitir o compartir, cualquier experiencia (inclusive el matema), con otra(s) persona(s) para que esa(s) persona(s) tenga(n) acceso a un nuevo conocimiento. En el entendido que ese nuevo conocimiento le permitirá solucionar sus tribulaciones o le causará el placer de lograr sus metas, pese a los factores socio-culturales que puedan influenciarlo positiva o negativamente”. (p.1).

Asimismo, D’Ambrosio (Ob.cit), señala que:

“La etnomatemática es el arte o técnica de explicar, conocer, y entender los diversos contextos culturales” (p.5)

La cita anterior refiere la manera como la matemática puede ser abordada desde el punto de vista cultural, entendiendo la influencia que tiene el entorno en el conocimiento matemático. De esta manera, se asume la cultura como factor determinante en la apropiación del conocimiento matemático. “La etnomatemática emerge en contra de la percepción de antagonismo, intentando develar las conexiones profundas entre matemática y cultura, haciendo ver lo particular y específico de las manifestaciones matemáticas (incluidas las profesionales) así como los aspectos invariantes en las culturas”. (Parra, 2003, p.8).

En este sentido, la etnomatemática comprende el carácter cultural y educativo, en cuanto pueden transmitirse los conocimientos matemáticos de una cultura según sus costumbres, destacando las aplicaciones en situaciones de la

cotidianidad, lo que permite un mejor aprendizaje de la ciencia numérica, lo que se traduce en la articulación entre matemática y etnomatemática.

### **BASES SOCIO-PSICOPEDAGÓGICAS.**

Según las ideas de D' Ambrosio (ob.cit), se plantea la inclusión de elementos culturales en la enseñanza de las matemáticas, de modo que permita facilitar al estudiante las posibilidades de la apropiación del conocimiento y un aprendizaje significativo basado en la experiencia de sus valores culturales y la puesta en práctica de lo aprendido en sus actividades cotidianas.

De otra manera se entiende que “la articulación de la etnomatemática y la matemática académica puede permitir una visión más clara de la realidad, trascendiendo a la comprensión del mundo y el análisis crítico de situaciones de otros grupos sociales”. (D'Ambrosio, ob.cit. p.2). De acuerdo con esto, la etnomatemática permite la valoración de los elementos culturales y las experiencias vividas por los estudiantes, lo que favorece un anclaje entre lo que ha vivido y los nuevos conceptos matemáticos aprendidos en la escuela, lo que se traduce en la posibilidad de establecer conexiones que desembocan en la originalidad y la creatividad. Por tal motivo, D'Ambrosio (ob.cit.), indica que la etnomatemática es toda una teoría de las ideas.

Por otra parte, la descripción de la etnomatemática en su aspecto cultural y su relación con el aprendizaje de la matemática, coincide con las ideas de Bellón (2002), quien indica tres vías para el desarrollo de la creatividad, entre las que destaca el aspecto cultural descrito en su vía ecológica.

Según Bellón (ob.cit.), para que un individuo tenga ideas creativas, es necesario que ejercite su mundo interior a través de tres vías:

- Vía ecológica: mediante la identificación y descubrimiento de la naturaleza y la cultura de su entorno.
- Vía multisensorial: mediante la expresión de sus sensaciones sentimientos y emociones
- Vía Intelectiva: mediante el uso de su intuición, imaginación y pensamiento. (p.24)

#### **Vía ecológica.**

Según Bellón (ob.cit.), la vía ecológica responde a la importancia que tienen las capacidades socioculturales en el desarrollo de la creatividad. Para destacar lo anterior señala que:

Los atractivos derivados de la realidad que rodea al niño, tanto los que proceden de la naturaleza como aquellos que proceden de la cultura, motivados debidamente son determinantes para que la creatividad aparezca. La persona creativa selecciona su propia realidad, dirige su mirada sobre aquello que le interesa y llega hasta lo más profundo de las cosas. El desarrollo del hombre se cumple mediante el juego dialéctico que mantiene con el medio natural y sociocultural. (p. 36).

De acuerdo con la cita, el entorno es un factor fundamental en la producción de ideas creativas del individuo, es decir se otorga una gran significación al contexto y al ambiente que rodea al sujeto.

En este sentido, un ambiente en el que se manifiesten los elementos necesarios y especialmente en el que se promuevan valores, facilita la oportunidad de desarrollar las capacidades creativas. Al respecto, Ortega (2002), valora la importancia de vivir en un ambiente estimulante, que ofrezca al sujeto un amplio repertorio de valores.

El proceso de desarrollo de las capacidades socioculturales está influido por variables que afectan directamente en la vía electiva y multisensorial. “Si el sujeto se encuentra motivado por los estímulos que recibe de la realidad, bien aquellos que surgen de las fuentes naturales como aquellos que provienen de la cultura, hay posibilidades que se produzca un hecho original”. (Ortega, 2002, p. 37).

De acuerdo con esto, el estudiante puede ser favorecido en el desarrollo del pensamiento creativo, siempre y cuando sea promovido en su entorno familiar y escolar elementos que sean de su interés y se sienta atraído por ello. La idea es que el educador también favorezca el estudio de la creatividad en el ambiente escolar.

En este sentido, Gil (2009) señala que los factores del medio ambiente son de importancia suprema para la creatividad. “es necesario redescubrir la creatividad desde lo cotidiano, en la experiencia particular de cada niño. Una intensificación y ampliación de las experiencias del niño sería una forma de conseguir una mayor sensibilidad a los estímulos que nos presenta el ambiente”. (p.1).

El proceso que desarrolla la vía ecológica pasa por la toma de contacto con la naturaleza y la cultura, ambas fuentes capaces de ayudar a elaborar ideas creativas.

### **La Naturaleza**

Harrington (1990), señala que “la importancia de la naturaleza y los fenómenos sociales son determinantes en el individuo, en vista de la incidencia que tiene el espacio que rodea al individuo que debe aprender a descubrir” (p.12).

Asimismo señala que, la relación del hombre con la naturaleza es innegable. El diálogo que el niño debe mantener con su espacio natural debe ser dinámico, y debe tratar de superar la simple adaptación pasiva, creando su propia realidad. La naturaleza ofrece la posibilidad de crear tu propia realidad, reinventarla y reencontrarla con todo el esplendor que tú seas capaz, ya que ésta realidad está todavía por crear, pues no hay nada fijo ni absoluto, sino el resultado de un dialogo creador entre el hombre y la naturaleza.

Según Bellón (2002), los estudios de psicología sobre la génesis de la personalidad indican que el ser humano depende de un 90 por 100 del medio ambiente y un 10 por 100 de la herencia. Asimismo señala que:

La creatividad nos permite conocer nuestra propia realidad, así como crear nuevas posibilidades, en función de las interpretaciones que se hagan de lo percibido. El niño observa la naturaleza y selecciona aquello que le interesa, según sus deseos y grado de motivación. La naturaleza y todo lo que en ella hay (paisajes, animales, plantas, minerales) son fuente de riqueza creativa. El niño debe aprender a ver la naturaleza con una mirada fresca, abierta, desprejuiciada, como si no se tratase de buscar límites y contrastes. (p.39).

### **La Cultura.**

Según Rodríguez (2009), “la cultura es el conjunto de informaciones y habilidades que posee un individuo” (p.3). Para la UNESCO, la cultura permite al ser humano la capacidad de reflexión sobre sí mismo: a través de ella, el hombre discierne valores y busca nuevas significaciones.

Según Penagos (2000), “La creatividad es dependiente de la cultura, no sólo como quehacer, sino porque los productos creativos requieren de una aprobación social para valorarlos como tales, es decir como productos creativos”. (p.2).

De acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior, el conjunto de normas y principios establecidos, así como la herencia de sus tradiciones y enseñanzas son

determinantes en el desarrollo de la creatividad. En este sentido Barba (2004) señala que:

La cultura se transmite de una generación a otra. Una generación puede modificar, mejorar o transformar la herencia recibida. La cultura es un código que aprendemos y compartimos, y aprender y compartir requieren comunicación. La cultura y la comunicación son inseparables. La cultura se forma mediante la relación entre los hechos vivenciados y un sistema de valores constituidos. La cultura te da la oportunidad de saber más, lo que supone contar con más recursos para alcanzar resultados creativos. (p.40)

El término cultura esconde una gran diversidad de significados y acepta una gran multiplicidad de visiones: “la corriente filosófica interpreta la cultura acentuando más lo específicamente espiritual y su lado personal, el estructuralismo de Levi-Strauss se preocupa por la interacción entre el individuo y su ambiente sociocultural; el método alfabetizador de Paulo Freire, a través de la real “Concientización” hace ver al analfabeto que es un creador de cultura; y también es considerada la cultura como una forma de perfección humana, es decir, educativa” (Camacho 2005, p.40).

El pensador alemán Spranger (citado por Bellón, 2002), fiel a su doctrina casi socrática de la educación como “alumbramiento” o “despertar”, defiende como fin último “el alumbramiento del espíritu normativo autónomo (una voluntad ético-ideal de cultura) en el sujeto”, es decir, muestra la necesidad de que la creatividad sea cultivada para transformar y crear cultura.

La idea clave de la vía ecológica viene marcada por la riqueza que aporta la naturaleza, el atractivo que proyecta la cultura y el encuentro de las otras dos vías, coincidiendo con el momento de inspiración y confluyendo todo en un resultado final: originalidad.

Según Barba (2004), para muchos investigadores la originalidad es la clave del producto creativo y es sinónimo de novedad, sostienen que el producto no tiene que ser nuevo en sí sino nuevo para quien lo ha creado. En este sentido, la originalidad permitirá dar respuestas diferentes a las que se dan habitualmente, y en la inmersión de la naturaleza y el entorno sociocultural permitirá desarrollar el pensamiento creativo.

### **Vía multisensorial**

“La vía multisensorial se encarga especialmente de la estimulación de los sentidos. Ver, oír, escuchar, oler, tocar, gustar, no son operaciones pasivas, sino exploraciones activas que realiza la niña y el niño para extraer la información”. (Bellón, 2002, p.46).

De acuerdo con lo anterior, el individuo inicia su relación con su entorno a través de los sentidos. Las sensaciones que produce éste contacto inciden en la mente y le ayudan a construir sus propias ideas.

La importancia de las sensaciones despiertan en el individuo un interés vivo por su medio, que le pone en condiciones de descubrir algo nuevo todos los días. La fuerza de su curiosidad es una gran fuente de creatividad que le impulsa a pensar, hablar, y preguntar. La presencia de cualquier estímulo externo incide sobre los sentidos, produciendo una experiencia consciente, inmediata y personal.

De acuerdo con lo anterior, el sujeto ante cualquier estímulo que le ofrece el entorno, pone en acción un proceso en el que intervienen ciertos elementos que activan la capacidad creadora. Estos elementos según Bellón (2002) son: sensación, percepción, sentimiento, y emoción.

### **Sensación.**

Las sensaciones son “la respuesta directa e inmediata a una estimulación de los órganos sensoriales. Esta concepción de las sensaciones supone la relación entre tres elementos: un estímulo, un órgano sensorial y una relación sensorial” (González, 2006, p.48).

Según lo anterior, por medio de la sensación se capta, al margen de la vida personal y de los propios actos, una vida de consciencia dada, la vida de los sentidos. Según el autor antes mencionado, la sensación desencadena una serie de conexiones que pone en acción un mapa neuronal determinado, y describe el mecanismo de la siguiente manera:

La presencia de un estímulo externo incide sobre los sentidos, ocasionando en el sujeto una sensación. Es precisamente esta subjetividad de ver al mundo, fruto de nuestro conocimiento y nuestra experiencia, la que nos hace ser más o menos creativos. La interpretación que doy de mis sensaciones está en función de la motivación del individuo y del estado emocional, e influye directamente en el pensamiento y viceversa. (p.48).

De acuerdo con lo anterior, una sensación se interioriza y se expresa, se manifiesta en forma de emoción. Es decir, las sensaciones que producen placer, alegría, bienestar, paz, tranquilidad favorecen la aparición de ideas creativas. Cada individuo tiene un mundo particular que depende de las sensaciones que producen los estímulos captados en el ambiente y el sentido que le da cada mundo interior.

### **Percepción.**

A través de la percepción captamos el mundo que nos rodea y nos damos cuenta de nuestro propio mundo interior. (González, 2006, p.52).

Según lo descrito, percibir es asimilar los estímulos dándoles un significado, es decir proporciona una información de la realidad, basándose en una organización de datos sensoriales que informan sobre un objeto. “La percepción es una actividad intencional y selectiva, ya que de los muchos estímulos que llegan a los sentidos sólo unos pocos son seleccionados por el sujeto, en función de sus intereses, actitudes o experiencias”. (Bellón, 2002, p. 50). De acuerdo con esto, no

depende solamente de los detalles fisiológicos de los ojos, oídos, gusto, olfato o cualquier otro órgano, sino de un contexto más amplio en el que se incluye la disposición del individuo.

En este sentido, la percepción no se limita a la simple información recogida por los sentidos, sino que implica un proceso más amplio que conlleva a una actividad cíclica. Bohm (2002), señala que la nueva información es captada por la mente y, a su vez, produce una viva actividad en la que actúan la habilidad y la recogida de información para confirmar, explorar y reforzar lo que se ha visto. Ésta nueva actividad recoge información adicional, que vuelve a ser captada por la mente y conduce a una actividad creciente originando la creación.

### **El sentimiento.**

Según Monge (2009), el sentimiento es “la evaluación consciente que hacemos de la percepción de nuestro estado corporal durante una respuesta emocional” (p.2). Según esto, los sentimientos pueden ser considerados objetos mentales como aquellos que desencadenaron la emoción (imágenes, sonidos, percepciones físicas...). Las emociones que no se perciben como sentimientos son inconscientes y, sin embargo, pueden tener efecto sobre nuestras conductas.

Lo anterior indica, que de acuerdo al estado de ánimo y lo que pueda sentir el individuo por los demás y por sí mismo, se puede llevar a cabo el proceso de creación o la producción de ideas creativas. Bellón (2002) señala al respecto:

Una de las condiciones que afectan a la creatividad radica en los sentimientos que el individuo abriga frente a sí mismo. Cada uno de nosotros tiene una imagen de sí mismo que condiciona no solo nuestro comportamiento, sino también nuestras posibilidades creativas. Cuando uno tiene confianza y respeto ante su propia imagen se siente libre para ser y expresar lo que es. ( p.53)

De acuerdo con lo anterior, el sentimiento está estrechamente relacionado con el factor situacional, es decir, que según la situación presentada se condiciona la interpretación y la posibilidad de ofrecer respuestas creativas ante una situación dada.

### **La emoción.**

Según Monge (2009), Las emociones “son un conjunto complejo de respuestas químicas y neuronales que forman un patrón distintivo”. (p.3)

En este sentido puede referirse como un estado afectivo intenso y relativamente breve, originado normalmente por una situación o un pensamiento, o imagen agradable o desagradable. Esto implica una posible carga de sentimientos, sensaciones y otra serie de elementos físicos que pueden dar lugar a una respuesta por parte del individuo.

En este sentido, Fernández (2008) señala:

La creatividad tiene su sustrato en el proceso creativo de los seres humanos, el cual proviene de la actividad mental desarrollada a partir de los estímulos recibidos del entorno, esta destreza de la mente, tiene su correlato en el cuerpo, en el cerebro y donde el

principal protagonista son las emociones: son las emociones positivas las que más expanden la mente.(p.85)

De acuerdo con lo anterior, las emociones pueden llegar a favorecer o limitar las capacidades del individuo, específicamente la de pensar, planificar y solucionar problemas, lo que da lugar a la posibilidad de ofrecer respuestas creativas ante ciertas situaciones que se le presenten.

De tal manera que el proceso que comprende la vía multisensorial comprende el efecto físico que produce un estímulo llamado sensación, la cual causa una impresión que llega al cerebro a través de los sentidos (percepción), el cual deja una huella en el interior del sujeto (sentimiento) que a su vez produce una reacción (Emoción). Este proceso permite al individuo la capacidad de poder expresarse y dar a conocer sus ideas, dando paso al proceso creador.

### **Vía intelectual**

Según Bellón (2002), la vía intelectual en el proceso creativo se justifica esencialmente por la presencia de la inteligencia, entendida como “capacidad de adquirir los conocimientos necesarios para la solución de problemas” (p.24).

De acuerdo con esto, la inteligencia juega un papel fundamental en el proceso creativo, ya que en la estructura de la inteligencia se encuentra presente el pensamiento divergente, el cual puede considerarse análogo a la creatividad. Al respecto Guilford (1977), señala que:

... el pensamiento divergente es similar a la creatividad, no se puede proyectar sin una información que suministre al sujeto los conocimientos necesarios para encontrar la mejor solución a los problemas. Ésta información la requiere el sujeto a través de su inteligencia. (p.24)

Lo anterior, refleja la similitud entre la inteligencia y el pensamiento divergente que en muchos casos suele confundirse con el pensamiento creativo. Aún así, vale la pena destacar que son términos diferentes. Marina (citado por Bellón, 2002), señala que “dirigir la motivación, construir la propia libertad, llevar hábilmente la negociación con nuestras limitaciones, todo esto es inteligencia humana” (p.25). Mientras que Guilford (1977), señala que “el pensamiento divergente aparece cuando el sujeto cuenta con un información tan amplia, facilitada por el pensamiento convergente, que le permite encontrar nuevas soluciones” (p. 25)

Es decir, que en un cierto nivel de inteligencia, la divergencia y la convergencia son lo bastante independientes como para crear diferencias. En este sentido, la adquisición de conocimientos, hechos e ideas que pueden aportar nuevos datos corre a cargo principalmente de la inteligencia.

Según Bellón (2002), en la vía intelectual se desarrolla, a partir de la inteligencia, un proceso en el que se pone en juego, principalmente, la intuición, la imaginación, y el pensamiento.

## **La intuición**

Según González (2006), La intuición “es un conocimiento al que se llega por un camino que no es racional; por lo tanto, no puede explicarse y, en ocasiones, ni siquiera puede verbalizarse” (p.63). Esto quiere decir que la intuición, en definitiva, está vinculada a las reacciones repentinas o a sensaciones más que a pensamientos elaborados y abstractos. Según lo interior la intuición implica una conexión con el interior del sujeto, la cual lo lleva a emitir una respuesta, la cual pueda ser creativa.

En este sentido, Roleef (2011), señala que “el desarrollo de la intuición posibilita el hecho de poder desarrollar en alguna medida el pensamiento creativo, debido a que el lenguaje del inconsciente no será necesariamente bajo un orden de ideas lógicas, sino de imágenes, símbolos y sentimientos” (p.5). De acuerdo con esto, los individuos creativos pueden ser en la mayoría de los casos muy intuitivos, ya que poseen la capacidad de llegar al significado de las situaciones más profundas de una forma indirecta.

Aun así, no quiere decir que sea un elemento que aleje al sujeto de la realidad, ya que se basa en un proceso de reflexión que permite al sujeto nuevas significaciones de las cosas, pero desde una percepción pura de la realidad.

## **La imaginación**

Vigotsky (1979), define la imaginación como “la actividad creadora del cerebro humano identificando a la imaginación con lo irreal. (p.2). Es decir, que la imaginación da lugar a representaciones mentales que el sujeto posee de algún elemento que pueden estar presentes o no en la realidad. Según Vigotsky hay 4 fenómenos básicos de ligar esta imaginación con la realidad:

- Vincular a la fantasía con la realidad por medio de la realidad y son extraídos estos elementos de la experiencia anterior del hombre. Cómo vincular la fantasía y la realidad la cual no se realiza construyendo fantasía sino con productos preparados de dicha fantasía.
- Relación entre función imaginativa y la realidad por medio de las emociones expresadas en imágenes.
- Conectar estas 2 formas a fin de representar algo nuevo diferente.

De igual manera Vigotsky menciona que para que se de la imaginación deben existir ciertos factores psicológicos como origen o base de este fenómeno. Asimismo, se hace una diferencia entre la imaginación en cuanto a las experiencias. La imaginación en todos los aspectos de la vida cultural posibilitando la creación artística, científica y teórica.

Vigotsky define actividad en cuando a la imaginación como:

Creadora (combina y crea). El cerebro es un órgano combinado, capaz de reelaborar y crear con elementos de experiencias pasadas nuevas formas y planteamientos (crea nuevas imágenes y acciones). Esta le permite ser un hombre proyectado hacia el futuro y poder modificar su presente.

Fantasía cristalizada. Todos los objetos de la vida diaria, sin excluir la más simple y habituales (un cambio de lo más simple a lo más perfeccionado).

Reproductiva. El hombre reproduce o permite (con mayor o menor presión algo ya existente) normas de conducta ya creadas y elaboradas o resucita rasgos de antiguas impresiones. Vinculada con la memoria tenemos (fundamento orgánico),

Plasticidad. Es la propiedad de una sustancia para adaptarse y conservar las huellas de sus cambios.

En este sentido, la imaginación creadora da lugar al pensamiento creativo, en cuanto permite asociar imágenes e ideas que no han sido reproducidas bajo la influencia de los sentidos, sino que son fruto de su creación. A través de esta capacidad el ser humano une, asocia, combina imágenes e ideas, independientes de su voluntad.

Según Bellón (2002) “la capacidad de imaginar es uno de los indicadores de la creatividad.... Cumple importantes funciones en la vida de un escolar, revive experiencias pasadas, interpreta la realidad, tiene sentido prospectivo y hace que

aparezca la mentalidad creadora”. (p.31). Por lo tanto, el desarrollo de la capacidad imaginativa es fundamental para estimular el pensamiento creativo en los estudiantes.

### **El pensamiento**

Roleff (2011), señala que el pensamiento es “aquello que es traído a la existencia a través de la actividad intelectual” (p.3). Por eso, puede decirse que el pensamiento es un producto de la mente, que puede surgir mediante actividades racionales del intelecto o por abstracciones de la imaginación.

De acuerdo con esto, el pensamiento puede implicar una serie de operaciones racionales, como el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización, reflexión, razonamiento y la abstracción. Por otra parte, hay que tener en cuenta que el pensamiento no sólo se refleja en el lenguaje, sino que lo determina. El lenguaje es el encargado de transmitir los conceptos, juicios y raciocinios del pensamiento.

En este sentido, el pensamiento se convierte en un aspecto realmente amplio en relación a la condición mental del sujeto, en cuanto encierra aspectos intelectuales y emocionales que pueden incidir de alguna manera en el individuo.

Según lo anterior, es necesario que el estudiante tenga la oportunidad de desarrollar sus habilidades intelectuales y establecer reflexiones acerca de la información que recibe en el ámbito escolar, de modo que pueda desarrollar el

pensamiento creativo. Esto es posible, si realmente el estudiante puede aprender a pensar, y en este sentido el educador debe enseñar a pensar.

En concordancia con lo esgrimido, “todo este proceso conduce al niño y a la niña a expresar sus vivencias y experiencias de acuerdo con lo percibido, a través de las sensaciones, sentimientos y emociones. Las tres vías descritas están interrelacionadas de forma directa. Cualquier estímulo de la realidad provoca en el sujeto una reacción, cuya confluencia hace surgir la creatividad”. (Bellón, 2002, p.61).

Teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo anterior, Bellón (ob. cit. ), define la creatividad del siguiente modo: “la creatividad es la capacidad que tiene el niño para captar la realidad de manera singular, generando y expresando nuevas ideas, valores y significados” (p.62).

Este concepto de creatividad se aborda desde las potencialidades que tiene el niño, las cuales son extensivas al hombre en su formación, destacando los valores y la capacidad que tiene el mismo para desarrollar el pensamiento, dando importancia a lo que el niño conoce en su práctica cotidiana y a la valoración que tiene el nuevo conocimiento a partir de su experiencia anterior.

Según todo lo descrito en este segmento, la cultura y el entorno en general tienen cierta influencia en el pensamiento creativo. Transferido al ámbito

educativo y en especial a la enseñanza de la matemática; el aspecto cultural tiene gran relevancia, puesto que permitirá establecer relaciones entre la experiencia y el nuevo conocimiento. En este sentido es necesario destacar las ideas de D' Ambrosio (ob.cit), quien señala que: “la Etnomatemática se reconoce como una práctica escolar válida que refuerza la creatividad, los esfuerzos, el respeto cultural y ofrece una visión amplia de la humanidad con la tendencia creciente hacia el multiculturalismo”. (p.3).

#### **DEFINICION DE TERMINOS:**

**Creatividad:** capacidad que tiene el niño para captar la realidad de manera singular, generando y expresando nuevas ideas, valores y significados. Bellón (2002). p.(62).

**Etnomatemática:** arte o técnica de explicar, conocer, y entender los diversos contextos culturales” D' Ambrosio (1998). (p.5).

**Racionalidad Conceptual:** Estructura de pensamientos particulares cuyo sello es el análisis de conceptos. Sperber (1989). (p.17)

**Vínculos:** Unión o relación no material. Diccionario Manual de la Lengua Española. 2007 Larousse Editorial, S.L.

## **RECORRIDO METODOLÓGICO**

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es de tipo cualitativa, puesto que se realizará la descripción detallada de elementos observados en el diario vivir de la comunidad educativa de la E.T.A Miguel Borrás y el significado que tiene para los miembros de esta comunidad el uso de elementos matemáticos a partir del valor que le atribuyen de acuerdo al contexto. Tal como lo expresa Fernández y Díaz (2002), la investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica. Se hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas semi estructuradas (p.76).

Asimismo, este estudio se ubica dentro de la investigación etnográfica, puesto que se realizará el análisis de la forma de vida de los miembros de la comunidad Educativa El Trompillo estado Carabobo, describiendo sus valores y costumbres para determinar rasgos matemáticos y creativos presentes en su diario vivir. Esta investigación se suscribe al tipo anterior ya que es definida por Martínez (2007) como el estudio de las etnias y significa el análisis del modo de vida de una raza o grupo de individuos, mediante la observación y descripción de lo que la gente

hace, cómo se comportan y cómo interactúan entre sí, para describir sus creencias, valores, motivaciones, perspectivas y cómo éstos pueden variar en diferentes momentos y circunstancias. (p.27)

## **UNIDAD CONTEXTUAL**

La unidad contextual esta conformada por la comunidad educativa de la Escuela Técnica Agropecuaria “Miguel Borrás”, ubicada en El trompillo situado en la Parroquia Güigüe del Municipio Carlos Arvelo. Esta población se localiza entre las coordenadas geográficas 67° 46' 06" de longitud oeste y 10° 03'40" de latitud norte, a 540 m.s.n.m. La comunidad El Trompillo se encuentra ubicada en el sector central de la Parroquia, al sur de la ciudad de Güigüe, Distrito 2.1 de la Zona Educativa Carabobo, cuenta con una población de 797 habitantes, quienes en su mayoría realizan actividades productivas del sector agropecuario. La E.T.A Miguel Borrás cuenta con una matrícula de 904 estudiantes, 94 docentes, 3 orientadoras, 5 coordinadores pedagógicos, un coordinador de evaluación y un coordinador de control de estudios. El personal directivo está conformado por el Director, Sub-Director Académico, Sub-Director Administrativo y Sub-Director Técnico. Los estudiantes se encuentran distribuidos en el ciclo básico de 1° a 3° año y el ciclo de Educación Media Técnica de 4° a 6° año, y ofrece el estudio de las menciones Ciencias Agrícolas y Técnicas de Alimentos. Para el la mención de ciencias agrícolas los estudiantes cuentan con la asesoría de docentes especializados en el área, en su mayoría ingenieros agrónomos, quienes los

capacitan en las actividades productivas del área agrícola y pecuaria. La escuela cuenta con 17 hectáreas de terreno, de los cuales 11 están destinadas para los cultivos que sirven de práctica para los estudiantes. Asimismo, están previstos para la experiencia de campo, material didáctico y maquinaria especializada para el desempeño agrícola y pecuario. En el área de alimentos, la institución posee dos laboratorios, en los cuales los estudiantes y docentes de esta mención procesan los rubros obtenidos en el área agrícola y pecuaria para la elaboración de alimentos aplicando esquemas tecnológicos. Además de ello, la escuela tiene dos laboratorios de física, dos laboratorios de química y un laboratorio de computación para el área académica. Cabe destacar que estos espacios anteriormente eran parte de la hacienda cafetalera del Ex presidente Juan Vicente Gómez y la Institución pertenece a un área rural. En la comunidad, la mayoría de los representantes de los jóvenes son productores agropecuarios.

## **UNIDAD ETNICA**

La unidad étnica corresponde a una sección de 18 estudiantes de matemática de 5° año de la comunidad educativa, en la cual la etnógrafa cumplió tres roles simultáneamente:

El rol de docente en la administración del programa de la asignatura, el rol de de investigadora, en el cual se observó sistemáticamente todos los sucesos, gestos, reacciones, actividades de campo, que advirtieron la presencia de rasgos creativos

ante el desempeño de actividades que evidencian el uso de la matemática no formal, es decir, con rasgos etnomatemáticos. Y un tercer rol como miembro de la unidad, el cual la etnógrafa interactúa de manera horizontal y participativa en las tareas de campo.

### **INFORMANTES CLAVE**

Los informantes clave para la confirmación de datos y análisis de la información, fueron seleccionados a partir de sus experiencias y rasgos manifestados durante el estudio y están constituidos por tres (3) personas: un productor agropecuario del Sector Santa Cecilia de la parroquia de Güigüe, un estudiante de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás y un docente de la asignatura de cultivos. El joven que participa es estudiante de la Escuela Técnica Agropecuaria “Miguel Borrás”, ubicada en la comunidad del Trompillo, el cual basa sus estudios en las ciencias agrícolas. . Dicho grupo se caracteriza por estar vinculados a las labores del sector agrícola y pecuario, así como la producción de alimentos lácteos, los cuales representan el sustento familiar.

Para Martínez (ob.cit.), los informantes clave “son las personas con conocimientos especiales, estatus, y buena capacidad de información”. (p.13).

## **INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS**

El desarrollo de la siguiente investigación se realizó por las etapas descritas por Martínez (ob.cit.). Una primera etapa de observación, en el cual pueden determinarse los factores que pueden afectar a la investigación e identificar los posibles informantes clave. Se realizó un registro de la observación participante mediante el uso de una bitácora etnográfica, la cual consistió en un cuaderno de notas que guardó detalladamente la información de cada encuentro.

Según Martínez (ob.cit.), los instrumentos y técnicas que deben utilizarse en la investigación etnográfica son: la observación participante, la entrevista con informantes clave, grabaciones sonoras, el video y la fotografía (p.63), y éstos a su vez son las herramientas a utilizar para la recolección de datos o información necesaria.

Posteriormente se consideró el uso de entrevistas con los informantes clave. Según Rodríguez, Gil y García (citados por March 2009), “La entrevista es una técnica en la que una persona (entrevistador) solicita información de otra o de un grupo (entrevistados, informantes) para obtener datos sobre un problema determinado”. (p.167).

Asimismo, Se realizaron tres encuentros a partir de las unidades de estudio. Un primer encuentro con la unidad contextual, en el cual se determinó la

incidencia de la institución sobre el estudio, un segundo encuentro con la unidad étnica, que ocurrió en el aula, donde la etnógrafa funge como docente y en el cumplimiento de uno de sus roles registró toda la información en el cuaderno de notas a partir de la observación participante. Y para la validación de las percepciones obtenidas se llevó a cabo un tercer encuentro con los informantes clave a través de una entrevista en profundidad. Durante la entrevista se formularon algunas preguntas a los informadores para determinar estructuras particulares, tal como datos y otras que describan su actividad productiva y el tiempo en el cual se desempeñan en dicha actividad. De acuerdo a la información proporcionada por el entrevistado surgieron preguntas que dieron curso a la conversación.

La entrevista en profundidad es considerada por Martínez (ob.cit.) como aquella donde “el entrevistador desea obtener información sobre un determinado problema y a partir de éste establece una lista de temas, en relación con lo que se focaliza la entrevista, quedando ésta a la libre elección del entrevistador, quien podrá sondear razones y motivos”. (p.168).

Para Martínez (citado por March, 2009) “la entrevista en profundidad está relacionada con estudios etnográficos, en un espacio discursivo en el que se pueden utilizar grabadoras para registrar la conversación y posteriormente lograr transcribirla, siempre que el entrevistado acceda a la petición de la grabación”. (p.

102). Para la actual investigación se utilizarán recursos audiovisuales como grabadoras y filmadoras que permitan guardar la información de manera fidedigna.

Por su parte, Taylor y Bodgan (citados por March , 2009), señalan que:

...para que la entrevista sea considerada en profundidad se requiere de replicados encuentros cara a cara, entre el entrevistador y los informantes clave, que estarán dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras (p.102).

### **TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el encuentro inicial se utilizó un cuaderno de notas, en el cual se detalló las experiencias vividas desde el momento de la identificación de la situación de estudio hasta sentir ser aceptada como miembro de la comunidad educativa.

Una vez convencida de la aceptación como miembro del grupo, comenzó la observación participante, la cual fue registrada en una bitácora etnográfica y posteriormente fue procesada la información para la obtención de conclusiones preliminares, las cuales fueron trianguladas mediante el uso de entrevistas en profundidad a los informantes clave.

Una vez abordada la entrevista en profundidad, se realizó la transcripción de la información obtenida y posteriormente se llevó a cabo el proceso de categorización y análisis de la información. Para el proceso de categorización, se estableció la estructura de la información ofrecida por el participante, que guarden vinculación con elementos que advierten rasgos propios de las maneras de hacer matemática desde el punto de vista del contexto, y las características de la creatividad de acuerdo al aspecto cultural.

Luego de establecer las categorías se aplicó el método de triangulación de datos, definido por Martínez (2007), como “el método en el cual se utiliza una variedad de datos para realizar el estudio” (p.175), con la finalidad de hacer el análisis de la información y establecer los vínculos existentes entre la etnomatemática y la creatividad.

## Capítulo IV

### Interpretación de la información

#### Inserción en el contexto.

Como Licenciada en Educación, tenía el propósito de trabajar en una institución educativa en la enseñanza de la ciencia de los números. Mi visión era pertenecer a un Liceo en el cual pudiera enseñar a los jóvenes los procesos de cálculo y aplicaciones algebraicas aprendidas en la Universidad.

Sin embargo, las posibilidades de lograr ingresar a la nómina del Ministerio de Educación cada día se hacía más difícil. La sensación de imposibilidad de ingresar a una institución educativa nacional me llenaba de impaciencia, imaginaba que pasaría mucho tiempo sin poder trabajar y la situación cada día era más comprometida.

Cierto día, recibí una llamada de Zona Educativa Carabobo, en la cual me proponían asumir la enseñanza matemática en un plantel de condiciones rurales ubicado en un sector llamado El Trompillo en Güigüe, Estado Carabobo, y ante la incertidumbre de no contar con recursos económicos para cursar mi postgrado acepté sin titubeos. Pensaba, es en Güigüe lo que quiere decir que es una zona cercana a mi domicilio, no tendría mayores inconvenientes con el transporte y sería más cómodo.

Tenía grandes expectativas acerca de mi nuevo trabajo, y especialmente la ilusión de enseñar a mis estudiantes los procesos de cálculo necesarios para pervivir en sociedad. La verdad no tenía ni idea de lo que iba a encontrar en el contexto donde me iba a desempeñar como docente.

Camino a la escuela, podía advertir una cantidad numerosa de árboles y sembradíos que llenaban de colorido el lugar. Muchas personas caminaban por las calles con sombreros y sacos de agricultores, al parecer preparados para realizar sus actividades de siembra. Imaginaba una Escuela Técnica con espacios tecnológicos y aulas contentivas de material didáctico para la enseñanza, pero encontré una hacienda cafetalera convertida en una Institución Educativa.

Visto desde la primera impresión, parecía algo ilógico, el patio de la institución es de 17 hectáreas, y las aulas de clase eran antiguos depósitos de comida para animales y maquinaria empleada para la siembra en la época del Ex presidente Juan Vicente Gómez.

Al llegar quienes me recibieron fueron los mosquitos y zancudos que prácticamente farraron mi piel con picadas. Era un ambiente desconocido para mí, pero que luego me llenaría de satisfacciones.

El primer día de mis labores, el director me invitó a conocer a mis estudiantes, los cuales tenían una actitud hostil ante la llegada de la profesora de matemática, y

al instante me advirtieron que no sabían matemática y que resultarían aplazados en mi materia.

Ante tal situación, la enseñanza dejó de ser un trabajo para mí y se convirtió en un reto y en un compromiso, nada impediría que los jóvenes a mi cargo aprendieran a conocer los procesos numéricos y de cálculo que yo tenía que enseñarles.

Con el pasar de los días, me fui ganando su aceptación, trate de obviar durante las primeras clases los contenidos matemáticos y les pregunte que era lo que les gustaba de la escuela y la razón por la cual no les gustaba la materia que yo iba a impartir. Anticipaba una respuesta dirigida a elementos didácticos o argumentos propios de los jóvenes como la rebeldía, pero mi mayor sorpresa fue descubrir que en su mayoría, les gustaban las labores agrícolas y pecuarias.

Me indicaban algunos: me gusta la siembra, vacunar a las vacas, alimentar a los conejos, ir a las jaulas de las codornices, preparar el abono, alimentar a los cerdos, entre otros. Y la razón por la que nos les gustaba la matemática era porque ellos no sabían “eso de los números”, sino que ellos utilizaban otras formas para realizar cálculos. No había advertido, que estaba en un ambiente totalmente distinto al que yo imaginaba, que no eran ellos quienes debían aprender la materia, era yo quien debía ajustarme a ese contexto para llevar a cabo la enseñanza.

Poco a poco me fui ganando su confianza, y fui preguntando como era posible que no les gustara la matemática, si tenían que aplicarla en el campo para calcular el terreno a sembrar, la dosis indicada para la vacuna de los animales y aplicaciones propias de la matemática en las actividades agropecuarias realizadas por ellos en la escuela. La respuesta de los jóvenes fue una gran sorpresa para mí, no era lo que habían aprendido en la escuela, sino que aplicaban métodos desarrollados por sus padres y familiares para llevar a cabo las actividades. Estaba presente el elemento cultural y familiar en la enseñanza de la matemática. Me preguntaba: ¿Qué voy a hacer para enseñar matemática a estos jóvenes que sólo aceptan lo aplicado por su entorno?. Pasaban los días y tenía la inquietud, luego de observar sus actividades en las prácticas de campo, que era lo que más les gustaba entendí: Debo buscar la raíz de su motivación. Tengo que conocer su entorno, su familia.

Decidida a trabajar en ello, solicite el permiso de los estudiantes para visitar a sus padres y ellos accedieron, dadas las razones por las cuales iba. La mayoría de los familiares me recibieron con cariño y respeto, y al pasar de los días ya era conocida por una buena parte de la comunidad. Era parte del contexto.

Visité varios hogares de la comunidad, todos ellos representantes de los estudiantes de la E.T.A “Miguel Borrás” y en su mayoría eran productores agropecuarios desde su juventud, legado de sus padres, familiares y ancestros. Yo solo iba con la inquietud de saber la razón por la cual los jóvenes desarrollaban

con tanto cariño las actividades agrícolas y como influía la enseñanza de sus padres para poder entender y enseñar matemática desde ese contexto.

Al final, fui yo quien aprendió una nueva manera de entender la matemática. Ellos tienen un método diferente al utilizado en la matemática formal. Me preguntaba:

¿Es esto una nueva forma de hacer matemática?.

¿Es una manera diferente de hacer matemática?

¿Cómo es posible que los resultados sean casi exactos?

Al preguntarme esto, necesariamente debía recurrir a la investigación; si es una matemática vista desde el contexto, por definición de D'Ambrosio es un rasgo Etnomatemático, pero si es un conocimiento diferente, aplicable y con significado, parecía ser creativo. ¿Qué es esto? Me pregunté. Estas personas tienen su método para entender matemática y de un modo creativo.

Lo que comenzó como una curiosidad se ha convertido en una investigación y en un compromiso académico. Pregunte a alguien que posiblemente podía entender tal situación por sus conocimientos epistemológicos; el Profesor Próspero González, quien supo orientar mis inquietudes y me dijo: “Esa es una investigación, desarróllela, a partir de este momento soy su tutor”.

Con alegría le propuse un título para mi investigación; ya estaba haciendo un trabajo en epistemología; yo, una profesora de matemática que le gustaban las derivadas e integrales, pero al parecer la cultura, la creatividad y la matemática me llevaron a esto.

Nuevamente me adentre en la investigación y en la comunidad para determinar rasgos culturales, creativos y matemáticos para dar inicio a mi investigación. Para ellos destiné un cuaderno de notas que me permitiera registrar la información de los miembros de la comunidad así como de las prácticas de los estudiantes en la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás. En busca de información de carácter cultural los estudiantes y miembros de la comunidad me proporcionaron los siguientes datos:

La comunidad del trompillo tiene un pasado histórico que lo proyecta con intensidad en el presente con unos valores socio-culturales que le permiten ser una comunidad con identidad propia. Los miembros de la comunidad y específicamente los familiares de los jóvenes que estudian en la Escuela son personas humildes, que se dedican a las actividades agrícolas como medio de sustento y demuestran una especial valoración por los elementos culturales de la comunidad. De acuerdo a los aportes de los habitantes de la comunidad se pudieron advertir los siguientes elementos:

En el pasado, en esta población fue fundado el segundo teleférico de América latina; a partir de este se trasladaba el café desde las montañas hasta la hacienda

cafetalera del Ex Presidente Juan Vicente Gómez, en el cual era procesado y comercializado en el municipio. Dicho teleférico se encuentra en la Escuela Técnica Miguel Borrás y resultaba un elemento turístico cultural de la comunidad, lamentablemente hoy en día solo quedan escombros. (véase apéndice A.1.).

Por otro lado, la hacienda el Trompillo fue muchas veces posada del benemérito Juan Vicente Gómez y en este lugar todavía puede observarse la casona que albergó al dictador para la época. En esta hacienda funciona la E.T.A Miguel Borrás, en la cual estudian más de 900 jóvenes. (véase apéndice A.2).

Esta comunidad recibe los primeros inmigrantes europeos después de la segunda guerra mundial, construyéndose muchas barracas para albergarlos por largo tiempo, todavía quedan algunas barracas habitables. Estos inmigrantes, fueron quienes desarrollaron las actividades agrícolas en la región, dejando su legado a los miembros de la comunidad. (Véase apéndice A.8).

Algunos miembros de la comunidad señalan que en el sector El Trompillo se fundó la primera fábrica de papelón del centro del país, la cual procesaba la caña de azúcar y distribuyó por muchos años el producto en la región.

En el campo educativo esta población cuenta con la Escuela Técnica Agropecuaria donde egresan Técnicos Medios en Ciencias Agrícolas y

Tecnología de Alimentos, además de una Escuela Bolivariana donde se enseñan técnicas de educación para el trabajo.

En lo turístico cuenta con un zoológico conocido como el Arca de Chato, así como la casona antes mencionada y se encontraba el reloj del trompillo, el cual según la historia, quien lo repara muere al poco tiempo. Hoy en día se encuentra en la capital del municipio.

La comunidad cuenta con un dispensario médico y un campo deportivo en el cual los jóvenes realizan sus prácticas de beisbol.

En la actualidad es una población productora avícola, porcina y agrícola, y la mayoría de los miembros de la comunidad inscriben a sus hijos en la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás con la finalidad de preparar a sus hijos en las labores del campo y actividades productivas que les permita continuar con el legado cultural de sus antecesores. Esta información la constatare con los docentes de la Escuela Técnica que tenían más de diez años en la comunidad y resultó fidedigna.

Con el fin de encontrar una respuesta a este conocimiento matemático propio de la comunidad, investigué las definiciones de D'Ambrosio quien describe la etnomatemática como las formas de hacer matemática de ciertos grupos, lo que me llevó a determinar ciertos rasgos etnomatemáticos en las actividades cotidianas del grupo de estudio.

## Entrevistas. 1º encuentro.

Categorización		Texto
+ Contexto . Zona de difícil acceso	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	<p><b>1. Estudiante de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás. 17 años.</b></p> <p><b>La entrevista se inicio durante el viaje en moto hacia la casa de Sáez Gerson, la cual queda a 25 minutos de la parada del transporte publico de la Sapera. La carretera es de tierra y estrecha, lo que impide el paso de vehículos a la zona.</b></p> <p><b>Investigador:</b> ¿Por qué tenemos que viajar en moto hasta tu casa?</p> <p>Estudiante: <u>porque los carros no pueden pasar para Santa Cecilia Profe,</u> la carretera es de tierra y de paso es angosta. Si un carro como el de su papá quiere ir a mi casa se va quedar pegado o no sube.</p> <p><b>I.¿ Cómo haces para viajar a la Escuela diariamente?</b></p> <p>E. Bueno, Mi papá nos baja en moto hasta la sapera y nosotros agarramos la camioneta hasta el Trompillo. Claro, cuando la moto está mala tenemos que bajar a pie y tardamos una hora y media para llegar hasta la parada de la sapera.</p> <p><b>I. ¿A cuál hora debes levantarte para ir a la Escuela?</b></p> <p>E. Eso depende profe. <u>Si mi papá nos lleva en la moto, me levanto a las cinco pero si está malo me tengo que levantar a las tres para bajar caminando.</u></p>
+Valorización del entorno . Preferencia por el ambiente del campo	15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	<p><b>I. ¿Te parece que es lejos de tu casa?</b></p> <p>E. No, y de todas maneras es la que me queda más cerca de la casa. Nosotros nos habíamos mudado de santa Cecilia para el pueblo (Güigüe), y yo estudié en el liceo Carlos Arvelo <u>pero como ahí habían muchos malandros nos regresamos otra vez para acá.</u></p> <p><b>I. ¿Te gustaría regresar a ese Liceo?</b></p> <p>E. No profe, como se le ocurre. Cuando vivíamos en la ciudadela los malandros nos tenían a monte, disparaban a todas las casa y en ese liceo le dispararon a un chamo en el baño. <u>Yo prefiero estar aquí en mi monte tranquilo. Además, en la E.T.A dan las materias de campo que a mi me gustan y en el Carlos Arvelo no.</u></p>

(Continuación)

Categorización		Texto
	1	<b>I. ¿Por qué se mudaron a la ciudadela?</b>
	2	<b>E.</b> Porque aquí no había mucha fuente de trabajo
	3	profe, mi papá no tenía como comprar comida y tuvo
	4	que vender la parcela. Nos fuimos para allá pero eso
	5	ahí es peligroso. <u>Después mi papá vendió esa casa en</u>
	6	<u>veinte millones y se compró la moto en 5 millones y</u>
	7	<u>compró otra vez la parcela en Santa Cecilia en 15</u>
	8	<u>millones y yo creo que de aquí no nos vamos.</u>
	9	<b>I. ¿Por qué crees eso?</b>
	10	<b>E.</b> porque aquí estamos bien profe, no hay
	11	malandros, sembramos nuestros rubros y estamos
	12	lejos de las cosas malas.
	13	<b>I. ¿Cuáles son las cosas malas?</b>
+ Valorización del saber	14	<b>E.</b> Las drogas, el alcohol, los malandros y la gente
. Aprendizaje de labores de	15	mala profe.
campo	16	<b>I. ¿En la E.T.A hay gente mala?</b>
	17	<b>E.</b> En todos lados profe, pero ahí me <u>siento mejor</u>
	18	<u>porque los alumnos de allá son del campo como yo y</u>
	19	<u>les gusta sembrar, vacunar a los animales; ahí nos</u>
	20	<u>enseñan bien.</u> De paso así puedo seguir ayudando en
Enseñanza de la técnica de	21	la casa a sembrar porque <u>en la escuela aprendo varias</u>
generación en generación	22	<u>cosas. Y bueno, ellos también aprenden de mí.</u>
	23	<b>I. ¿Quiénes son ellos?</b>
	24	<b>E.</b> Los profesores profe, usted sabe que ahí en las
	25	materias de campo uno siembra y <u>como yo ya se</u>
Didáctica	26	<u>porque me enseñó mi papá y mi abuelo</u> algunas veces
Inadecuada	27	yo <u>les digo a los profesores como hacer para que las</u>
Términos inadecuados	28	<u>plantas crezcan sanas.</u>
	29	<b>I. ¿Y ellos no saben?</b>
	30	<b>E.</b> Si saben pero <u>usan unas palabras muy enredadas y</u>
	31	<u>ven como se hace de los libros,</u> en cambio yo les digo
	32	lo que me dice mi papá y mi abuelo. Por ejemplo, el
Esquemas lógicos	33	<u>profesor de cultivos saca una cuenta rara para saber</u>
	34	<u>cuanto tiempo tiene el maíz, y yo con ver la hojas ya</u>
	35	<u>se cuanto tiempo tiene.</u>
	36	<b>I. ¿Cómo lo sabes?</b>
	37	<b>E.</b> <u>bueno, si la mata tiene 4 hojas en la parte de abajo</u>
	38	<u>el maíz tiene 12 días, si tiene 5 hojas tiene 15 días</u>
	39	<u>porque</u>

Categorización		Texto
+ Producción de conocimiento + Aplicación de técnicas . En base a la experiencia  + Tecnificación del método . Aprendido en la escuela  Situación de vivienda Condiciones de humildad	1	Se multiplican las hojas por tres.
	2	<b>I. ¿Por qué se multiplica por tres?</b>
	3	<u>No se profe</u> , eso fue lo que me dijo mi mamá, pero
	4	<u>yo creo que es porque cada tres días va creciendo la</u>
	5	<u>semilla. No me crea, eso lo estoy inventando. Pero si,</u>
	6	cuando vamos a sembrar yo le digo a la profe por
	7	ejemplo si es maíz que la <u>cantidad de abono que se la</u>
	8	<u>va a poner a la mata tiene que ser a dos cuartas de la</u>
	9	<u>mata porque sino la quema. Y la profe se queda loca</u>
	10	con todo lo que yo le digo.
	11	
	12	<b>I. ¿Qué te dicen los profesores cuando les hablas</b>
	13	<b>de tus métodos de siembra?</b>
	14	E. Me dicen que está bien porque aplico lo que me
	15	enseñaron en la casa, pero que <u>tengo que aprender la</u>
	16	<u>parte técnica y a mi me gusta, por ejemplo castrar a</u>
	17	los animales, vacunarlos y utilizar los instrumentos.
	18	<u>Yo lo hago como dice mi papá, por ejemplo uno va</u>
	19	<u>calculando con la chicora . la chicora es un pedazo de</u>
	20	<u>tronco de este tamaño, un pedazo de palo con un</u>
	21	<u>pedazo de machete abajo, entonces uno va con la</u>
	22	<u>chicora y se guinda aquí como especie de un saco,</u>
	23	también puede ser un canasto también pero pequeño,
	24	amarrado aquí y ahí se echa el maíz y se va
	25	calculando y se va sembrando . Así lo hacemos en la
	26	casa. Algunas veces cuando <u>tengo un examen y no</u>
	27	<u>me acuerdo de las palabras aplico lo que se de mi</u>
	28	<u>casa y saco buena nota en el examen.</u>
	29	
	30	<b>i. ¿En tu casa hay animales?</b>
	31	E. No profe, perros nada más, pero yo quiero tener
	32	mi galpón de conejos.
33	Entrada a la Casa	
34	E. Esta es mi casa profe, está a la orden para cuando	
35	quiera venir.	

Categorización		Texto
Contexto Asentamiento campesino	1 2 3 4 5	<p><b>2. Madre del Estudiante de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás. Deibis Rodríguez</b></p> <p><b>Deibis.</b> Bienvenida profesora, Gerson me dijo que usted iba a venir desde hace tiempo. Esta es mi humilde casa pero aquí estamos para servirle. <u>Una zona cafetalera, un asentamiento campesino trabajando la agricultura gracias a Dios primeramente.</u></p>
Origen Aspecto Histórico	6 7 8 9 10 11	<p>I. Muchas gracias, le agradezco toda la colaboración que puedan prestar a mi investigación, solo quiero hacerles una preguntas acerca del proceso de siembra.</p> <p>D. No se preocupe pregunte lo que quiera que aquí estamos pa´ responderle.</p>
Aspecto Histórico cultural	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	<p><b>I. ¿Esta zona data de la época de Gómez y Pimentel?</b></p> <p>D. Si exacto, creo que usted paso por ahí por la oficina, la casona donde estaba la parte de la trilla del café lo limpiaban todo eso allí, lo que quedan son los patios.</p> <p><b>I. ¿Cuánto tiempo tienen viviendo en este sector y específicamente en esta casa?</b></p> <p>D. Bueno yo vivo por aquí desde pequeña y en esta casa tenemos un año más o menos. Mi esposo si vivió aquí desde pequeño. Tiene como treinta años esta casa. Lo que pasa profe es que nosotros cuando nos casamos vivíamos aquí con mi suegro pero como usted sabe que la vida del campesino es fuerte, tuvimos que irnos pa guigue a buscar trabajo. Allá mi esposo y yo conseguimos una casa en ciudadela pero ahí era muy difícil vivir profe.</p>
Valores culturales Religión	30 31 32 33 34 35 36 37 38	<p>I. ¿Por qué era difícil?</p> <p>D. Nos caían a tiros casi todos los días, teníamos que dormir en suelo en colchonetas por si se formaba una balacera en la noche. De paso los vecinos eran mala gente con nosotros porque somos cristianos y se burlaban de eso. Entonces decidimos vender la casa. Mi esposo la vendió en 20 millones y con eso volvimos a comprar la parcelita con el rancho. Con los cinco que nos sobraron compramos la moto en la que usted se vino y con eso hacemos transporte.</p> <p><b>I.¿ Se sienten mejor aquí?</b></p> <p>D. uff, súper mejor, la verdad es que de aquí no me quiero ir profe, es un poquito retirao de Güigüe pero uno aquí vive tranquilo profe. <u>Casi todos los vecinos son cristianos, y como ve aquí somos poquiticos.</u> Tenemos la iglesia ahí cerca y una escuelita.</p>

Categorización		Texto
+. Institucionalización de la educación +Distancia de las instituciones escolares Aprovechamiento del aprendizaje Aplicación de conocimientos para mejorar la técnica +Aprendizaje mutuo Conocimiento diferente	1	<b>I. ¿Cómo se trabaja en la escuela?</b>
	2	D. Bueno profe, allí ahí un <u>salón para todos los grados y hay dos maestras, una de primero, segundo y tercero y la otra da los demás grados.</u> El problema con esa escuela es que no llega la comida porque supuestamente al carro le cuesta subirla para acá, entonces a veces se queda en el camino.
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	D. <u>El que queda más cerca es el Trompillo donde usted trabaja profe.</u>
	10	
	11	<b>I. ¿Por qué inscribieron a Gerson en el trompillo?</b>
	12	D. Porque queda cerca y <u>porque hay dan materias que tienen que ver con el campo profe, y como nosotros somos agricultores así nos ayudan.</u>
	13	
	14	
	15	
	16	<b>I. ¿Cómo los ayuda?</b>
	17	D. Bueno profe, ahí los enseñan a sembrar usando matemática y las <u>cuentas raras</u> esas que les enseñan ustedes y nosotros le enseñamos a nuestra manera. <u>Así ellos nos enseñan y nosotros les enseñamos.</u>
	18	
	19	
	20	
	21	<b>I. ¿Cómo es la manera de ustedes?</b>
	22	D. Bueno profe, nosotros no somos estudiados pero sabemos de siembra pues. Cuanto hay que echarle de fertilizante a las plántulas, cuantas hectáreas se siembran y la manera de sembra pues que es diferente a la de los profesores.
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	<b>I. ¿Por qué dices que es diferente?</b>
	28	D. Bueno profe porque Gerson me dice que ellos usan unas fórmulas raras para calcular el terreno y como van a sembrar <u>y nosotros aplicamos otras técnicas.</u> Por ejemplo
	29	
	30	
	31	

Categorización		Texto
Esquemas lógicos. Expresiones lingüísticas y simbólicas correspondientes a las matemáticas.	1 2 3 4 5 6 7 8	En la escuela los profesores de campo le dicen a los muchachos que para el tiempo del maíz hay que hacer una cosa rara, <u>en cambio yo se cuanto tiempo tiene el maíz con solo multiplicar las hojas. Cada hoja de maíz se multiplica por tres, vamos a poner un ejemplo verdad, nosotros le sembramos y perdemos la fecha del tiempo d la siembra agarramos una mata, así pequeña como está y nosotros le contamos las hojas, esta tiene una, dos, tres, cuatro y cinco</u>
Unidades de medida	9 10 11 12 13 14 15 16 17	<u>hojas y las multiplicamos por tres, entonces tiene quince días de sembrada la mata, entonces una más grande una más desarrollada y unas más pequeñas, porque hubieron unas matas que se sembraron en diferentes fechas, esta me la pudieron sembrar ayer por ejemplo, y aquella tenia más días de sembrada y también dependiendo de la tierra donde cayó la semilla porque puede ser que la tierra tiene más nutrientes y tiene más abono. ¿Cómo nosotros aplicamos aquí la matemática aquí en la siembra? Bueno nosotros lo aplicamos en las hojas como en los gramos de abono que vamos a utilizar, nosotros le agregamos 25 gramos de abono, como sabemos que son 25 gramos, bueno nosotros lo medimos en un frasco de compota , son 25 gramos y se lo agregamos a 50 centímetros de la raíz, entonces medimos 50 cm, claro no lo vamos a medir con un centímetro pero se lo medimos con la mano por ejemplo o le podemos medir una cuarta, le medimos una cuarta y le agregamos el abono, los 25 gramos de abono, ¿para que? Para que no me vaya a quemar la plantación de maíz y como esta es una plantación que está inclinada se la agregamos siempre a una cuarta o a 50 cm de la plantación de maíz para que cuando llueva los nutrientes bajen hacia la raíz y pueda obtener una buena cosecha.</u>
Instrumento de medición Unidades de distancia Uso de la mano	18 19 20 21 22 23 24 25 26	<u>en las hojas como en los gramos de abono que vamos a utilizar, nosotros le agregamos 25 gramos de abono, como sabemos que son 25 gramos, bueno nosotros lo medimos en un frasco de compota , son 25 gramos y se lo agregamos a 50 centímetros de la raíz, entonces medimos 50 cm, claro no lo vamos a medir con un centímetro pero se lo medimos con la mano por ejemplo o le podemos medir una cuarta, le medimos una cuarta y le agregamos el abono, los 25 gramos de abono, ¿para que? Para que no me vaya a quemar la plantación de maíz y como esta es una plantación que está inclinada se la agregamos siempre a una cuarta o a 50 cm de la plantación de maíz para que cuando llueva los nutrientes bajen hacia la raíz y pueda obtener una buena cosecha.</u>
+ Aplicación de la técnica	27 28 29 30 31	<b>I. ¿Ustedes toman en cuenta la inclinación?</b>
. En base a la experiencia Uso de términos matemáticos + Instrumento de medición	32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45	D. si lo que es la <u>pendiente</u> , nosotros por ejemplo calculamos siempre en plano el maíz se calcula a dos metros de distancia nosotros <u>lo medimos con lo que es los pies, las piernas, por ejemplo, claro ya no vamos a medir un metro porque estamos inclinado, entonces como lo medimos así (muestra) con la pierna</u> , por ejemplo aquí hay una medida medio metro y así un metro, casi un metro, bueno calcula, entonces aquí debería haber otra plántula y aquí está la otra verá, claro que debería ser así, aquí no me la sembraron bien pero, por ejemplo de este lado si se sembró con medida aquí un metro aquí está la planta, otro metro y está la planta y así. Aparte hay que <u>respetar lo que es la distancia de unas plántulas</u> a otras, para garantizar lo que es el riego , lo que es el abono, la limpieza de la maleza siempre debe tener una distancia.
. La pierna Métodos de siembra		

Categorización		Texto
Conocimiento heredado de padres y familiares	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Nosotros aquí en colina tenemos una distancia diferente a una siembra en plano y eso lo tenemos <u>nosotros es al conocimiento que nos dan nuestros padres, que nos dan desde el nacimiento</u> porque aquí nosotros no tenemos visitas técnicas o alguien que nos diga algo así, nosotros siempre hemos sembrado nuestra cosecha es con la enseñanza que nos han dado nuestros familiares pues, mi esposo nació aquí, siempre han vivido aquí de lo que es la siembra y del cultivo, nosotros sembramos y siempre hemos tenido una buena cosecha pa nosotros.
Uso de términos	11 12	I. <b>¿Cuáles son las dimensiones del terreno?</b> D. <u>No entiendo profe la pregunta</u>
Percepción de cantidad	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	I. <b>¿Cuánto mide el terreno que tienen sembrado?</b>  D. Bueno nosotros aproximadamente aquí en todo lo que tenemos sembrado, esto llega hasta el mango de ahí hay que seguí limpiando, <u>nosotros decimos aquí que tenemos dos hectáreas, la cual nosotros decimos que son cien (100) metros cuadrados,</u> la cual nosotros podemos tener la medición por medio de metros y cintas métricas que nosotros realizamos entonces calculamos que son cien metros, claro no van a ser cuadrados porque no estamos en plano, está inclinado, nosotros tomamos la inclinación, tomamos lo que es la pendiente entonces nosotros calculamos y vemos cuantos metros cuadrados tenemos y de ahí sacamos el cálculo de cuántos metros de terreno tenemos nosotros aquí.
Uso de equivalencias	25 26  27 28  29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43	I. <b>¿Tiene alguna proyección de cuantas matas de maíz se tienen por hectárea?</b>  D. Bueno mira, nosotros no calculamos <u>exactamente por cantidad de matas sino por kilo, nosotros en una hectárea, nosotros sembramos quince kilos de maíz,</u> dependiendo porque acuérdate que hay unas semillas que nacen y otras no, entonces en sí no tenemos una proyección de cuanto pero si sabemos cuando esta el maíz que nace la mazorca, la sacamos por saco, a ver cuanta proyección nos dio, porque ya el maíz seco nosotros lo paliamos, porque nosotros no tenemos maquinaria para desgranar, entonces de ahí obtenemos la cantidad de maíz, lo pesamos y de ahí obtenemos la proyección que si sembramos <u>quince kilos, quince kilos nosotros tenemos una proyección de que vamos a sacar unos 400 ó 500 kilos,</u> entonces nosotros exactamente cuantas plántulas nos dan, seria cuestión de que sacar

Categorización		Texto
Uso de la tierra	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>11 12 13</p> <p>14 15 16 17 18 19 20 21 22 23</p> <p>24 25 26</p>	<p>El cálculo, contarla una a una, lo que sabemos es por kilo, que si sembramos quince kilos, porque acuérdate que en plano por hectárea son veinte kilos, nosotros en pendiente sembramos quince kilos por la cuestión de la distancia como te venia explicando porque acuérdate que en plano la distancia es diferente cuando se trabaja con maquinaria, en cambio nosotros trabajamos con cálculos de nosotros el ser humano pues, entonces si nosotros sembramos treinta kilos tenemos una proyección que vamos a sacar más de mil kilos.</p> <p><b>I. ¿Esa proyección por lo general se repite?, cuando siembran por ejemplo 15 kilos por hectárea obtienen la misma cantidad?</b></p> <p>D. si, si se repite porque acuérdate que eso depende del tratamiento que nosotros le demos a la tierra, acuérdate que nosotros estamos tratando de no usar mucho lo que son los químicos <u>sino usar lo que es la agroecológico, estamos tratando de trabajar la tierra es con composteros , este, con lo que es mata de café, lo que es la verdura, entonces estamos tratando de que la tierra no se dañe, cuando nosotros tenemos la proyección del maíz nosotros tenemos un calculo de que se nos va a dar un buen maíz porque estamos dándole un buen uso a la tierra.</u></p> <p><b>I. ¿Cómo utilizan la cantidad de abono orgánico, así como me decías que para sembrar eran 25 gramos por cada planta, cuanto agregar de abono orgánico?</b></p>
Duración de la actividad	<p>27 28 29 30 31 32 33 34 35 36</p> <p>37 38 39 40 41 42 43</p>	<p>Bueno, ahorita estamos usando el químico porque no tenemos ahorita como hacer una gran cantidad de abono orgánico pero estamos tratando de eliminar ese abono químico que daña la tierra, y nosotros necesitamos una buena tierra porque vamos a tener una plantación de café y cacao aquí en esta misma tierra, acuérdate que esta es una siembra de corto plazo, yo creo que para Agosto, Septiembre ya debemos tener la cosecha, aproximadamente, y automáticamente, desmalezamos otra vez y volvemos a plantar un cultivo pero ya de fundación.</p> <p><b>I. Me hablas de Agosto, entonces ¿cuánto tiempo tiene la siembra?</b></p> <p>D. <u>Tres meses, el maíz dura tres meses,</u> en tres meses nosotros debemos ya estar comiendo jojoto y cachapas, aproximadamente para sacarlo ya seco son cuatro meses, para Agosto Septiembre ya debemos estar cosechando el maíz y sacándolo a la venta.</p>

Categorización		Texto
<p>Materias que imparte</p> <p>Técnicas para el proceso de siembra</p> <p>Valorización de lo aprendido de los padres</p> <p>Sistemas de medida a partir de necesidades</p> <p>Coincidencia con la precisión matemática.</p> <p>Producción de conocimientos</p> <p>Utilización de un lenguaje propio</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p>	<p>3. <b>Docente de la Escuela técnica Agropecuaria Miguel Borrás. Profesor de cultivos.</b></p> <p><b>I. ¿Buen día profesor, cuál es la materia que imparte en la Escuela técnica Miguel Borrás?</b></p> <p>Néstor. Trabajo con Horticultura, y cultivos</p> <p><b>I. ¿Durante la clase que les enseñas a los estudiantes?</b></p> <p>N. Bueno mira, se le debe enseñar al estudiante todo lo que es <u>el manejo de la planta como tal, las diferentes medidas que se deben llevar en los cultivos y las distancias entre plantas, entre hileras y las diferentes mediciones que se deben hacer en un terreno para dicha siembra.</u></p> <p><b>I. ¿Usted tiene como estudiante al joven Gerson Sáez?</b></p> <p>Néstor. Si, le doy cultivos, allí tratamos lo que es la siembra de diferentes rubros</p> <p><b>I. ¿En algún momento durante la clase le indicó alguna forma diferente de sembrar a la que usted imparte?</b></p> <p>N. Sí, que pasa, que el siempre plantea, cada vez que vamos a hacer una medición de terreno, una medición de hilo entre plantas, <u>el siempre plantea como lo hace su papá, como lo hacen ellos en la zona donde siembran, o sea él alega que ellos toman medidas con las manos porque su papá dice que la cuarta de él mide 25 centímetros, entonces todas sus medidas son con las manos o con las piernas,</u> siempre sus medidas las toman así, y dice que siempre da lo mismo, él me dice profe vamos a hacerlo de esta forma porque así se hace más rápido porque siempre las medidas van a ser las mismas.</p> <p><b>I. ¿Cuándo realizan el cálculo matemático propio coincide con la estimación hecha por él?</b></p> <p>N. si, es exacto como él lo plantea</p> <p><b>I. ¿Qué te indica eso?</b></p> <p>N. Que ellos utilizan un lenguaje matemático distinto al que nosotros utilizamos, pero que a la larga da el mismo resultado</p>

Categorización		Texto
Validez de respuesta	1	I. <b>¿Este razonamiento es válido en la practica escolar?</b>
	2	N. Si claro, porque al hacer las comparaciones se llega al
	3	mismo resultado.
Importancia de la experiencia	4	I. <b>¿Hay alguna observación que te haya manifestado durante la clase, por ejemplo la cantidad de semillas que utilizan?</b>
	5	
	6	
	7	N. <u>Ellos bueno, me imagino que por la cantidad de tiempo que tienen sembrando</u> más o menos conocen la cantidad de semillas que van a utilizar en una hectárea, me imagino que por la cantidad de años que tienen sembrando y el plantea por ejemplo, que para una hectárea hay que usar cuatro kilos, y cuando hacemos los cálculos matemáticos de densidad de siembra en realidad dan esos cuatro kilos, el máximo erros son 50 o 60 gramos que es un margen de error aceptable.
	8	
	9	
Uso de fórmulas y técnicas de calculo matemático para densidad de siembra	10	
	11	
	12	
	13	
Uso de la experiencia y razonamiento	14	
	15	
	16	I. <b>¿Cómo hacen ustedes para calcular la densidad de siembra?</b>
	17	
	18	N. Se debe aplicar una formula matemática que dice que la superficie debe dividirse entre la distancia entre pantas por la cantidad de hileras, esa es una reglita que se realiza para obtener la cantidad de semillas que deben utilizarse
Importancia del tiempo para sembrar	19	
	20	
	21	I. <b>¿y Gerson cómo lo hace?</b>
	22	
	23	N. <u>El simplemente dice, hay tantos metros, necesitamos tantas semillas,</u> pero el cálculo como tal no te lo puedo explicar porque no lo sé, él simplemente lo saca en su mente y ya, en base a la experiencia que trae de sus padres, abuelos y todos los familiares. Hasta cuentan hojas para saber el tiempo de la planta.
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	I. <b>¿Cuál otro aspecto te ha llamado la atención de Gerson en cuanto a la siembra?</b>
29		
	30	N. <u>Bueno mira, Gerson siempre está buscando la manera de preguntar en que ciclo estamos, donde la luna se mete, donde la luna sale, son aspectos que sus raíces manejan que deben sembrar</u> cuando la luna esta en menguante o la luna está en creciente, esos son aspectos, creencias que ellos tienen y el siempre va referido hacia eso, el siempre está buscando que sembremos cuando están esas estaciones lunares, cosa que nosotros no estamos pendiente que si es verano, si es invierno. La otra cosa que siempre esta buscando es la forma de riego, nosotros intentamos hacer una siembra bajo riego artificial y él me recomendó que sembráramos
	31	
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	
	39	
	40	
	41	

Categorización		Texto
Método con mayor eficiencia que el formal.	1	
	2	
	3	Una parcela experimental con otro tipo de riego que el me recomendó pero no fue en surcos sino de una forma que el me dio y resulta que los resultados que se obtuvieron con la parcela experimental fueron mejores que con el sistema de riego que nosotros utilizamos.
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	<b>I. ¿Cómo esa forma de riego?</b>
	10	
	11	N. <u>Mira, el utiliza un riego por goteo o utilizamos un riego por goteo pero con unos envases de refrescos, el hizo el trabajo con los envases, los lleno de agua y perforo el envase con una aguja, mientras que nosotros utilizamos el riego por abundancia con mucha agua, mientras el utilizaba dos litros de agua, nosotros utilizábamos 20 litros, entonces su riego fue más eficiente que el riego nuestro.</u>
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	<b>I. ¿Cuándo ven esos sistemas de riego que realiza Gerson piensan que es creación propia del estudiante o parte de lo que les enseñan?</b>
	18	
	19	
	20	N. es parte de su enseñanza porque él me cuenta que dentro de su parcela de siembra hay partes inclinadas donde no pueden regar por gravedad y ellos implementan este tipo de riego y obtienen los mismos resultados que en plano.
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	<b>I. ¿Cuándo te comentaba lo de las fases lunares, ¿Qué te decía?</b>
	28	
	29	N. Bueno el dice que su abuelo y su papá dicen que si nosotros sembramos en la fase de menguante las plantas van a tener un crecimiento acelerado que si lo sembramos en creciente, el dice que cuando nosotros sembramos en menguante las plantas van a utilizar toda su fuerza en el fruto y no en la planta, que es todo lo contrario que cuando sembramos en creciente, alega que si sembramos en creciente la planta se vaya a ir toda en hojas y el fruto va a ser pequeño en tamaño.
	30	
	31	
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	<b>I. ¿Y le preguntaste como sabe eso?</b>
	39	
	40	
40		
40		
40		
40		
40		
40		
40		
40		
40		
40		
40		
40		

Categorización		Texto
	1 2  3 4 5 6 7 8 9 10  11 12 13 14 15 16	<p data-bbox="730 376 1434 450"><b>I. ¿Hay algún momento durante la asignatura donde el aplica la matemática que tu le enseñas?</b></p> <p data-bbox="730 488 1118 524"><b>N. Enseñanza y aprendizaje</b></p> <p data-bbox="730 524 1347 560"><b>I. ¿Te ha manifestado si lo aplica en su casa?</b></p> <p data-bbox="730 598 1434 741">N. El dice que ha intentado enseñárselo a su papá, pero su papá por las raíces que tiene se va directo a lo que él sabe pero no intenta aplicar la matemática formal.</p>

Categorización		Texto
Ubicación		<p><b>3. Padre del Estudiante de la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás. Jhony Saez</b></p> <p>1 Jhony. Bienvenida a nuestro humilde hogar profe. Me dijo Gerson que nos  2 iba a hacer una preguntitas. Haga las que quiera.</p>
Conocimiento		<p>3 <b>I. Gracias. Me dijo su esposa que usted vive aquí desde hace varios</b>  4 <b>años.</b></p> <p>5 J. Bueno, unos treinta años más o menos profe, yo me crie aquí pero  6 después nos fuimos al pueblo y fracasamos, y aquí estamos de vuelta. Pase  7 por aquí para que vea la casa.</p>
basado en enseñanza de familiares		<p>8 <b>I. ¿Este es el patio de la casa?</b></p> <p>9 <u>J. por debajo pasa el río, esa quebrada va a tener al guache via belén,</u>  10 <u>aquella parte es el portachuelo y esta quebrada va a salir al guache a las</u>  11 <u>colonias. Estos cultivos son de maíz.</u></p>
Medio de sustento		<p>12 <b>I. ¿Quién lo enseñó a sembrar?</b></p> <p>13 J. <u>eso prácticamente es como algo que sale de uno mismo, viendo uno al</u>  14 <u>papá de uno sembrar caraotas, maíz y bueno nosotros aprendimos a</u>  15 <u>sembrar porque también los ayudábamos a sembrar y arrancar el monte, la</u>  16 <u>maleza. Entonces fuimos aprendiendo.</u> Aprendimos a sembrar todo eso y  17 con eso nosotros nos levantamos, mi papá levanto a la familia con los  18 cultivos y la siembra de maíz y todo eso. <u>Entonces bueno, gracias al Señor</u>  19 <u>eso nos ha ayudado a levantar la familia,</u> por lo menos mi familia, mis hijos  20 siembran y a pesar que estuvimos un tiempo fuera del campo por la  21 situación económica porque no había entrada de dinero, gracias al Señor  22 volvimos otra vez al campo y ahora como hay apoyo del gobierno nacional  23 que apoya al agricultor bueno.</p>
Clasificación de plantas		<p>24 <b>I. ¿Esto es?</b></p> <p>25 J. Muzasa</p> <p>26 <b>I. ¿Qué es muzasas?</b></p> <p>27 <u>J. Cambur, que le dicen, bueno en los Andes le dicen guineo, ese por lo</u>  28 <u>menos es una mata de cambur manzano.</u></p>
Enseñanza de la técnica de siembra		<p>29 <b>I. ¿Les da bastante?</b></p> <p>30 J. Bueno ella no carga mucho así que digamos, los que si son grandes son  31 los racimos de pineo , los lochos que le dicen mata burro también y son  32 morados, entonces hay diferencia y uno puede seleccionar.</p> <p>33 <b>I. ¿Qué les decía su papá cuando ustedes iban a sembrar?</b></p>
mediante números		<p>34 J. Bueno este, por cierto en esta misma parcela nosotros trabajábamos  35 vivíamos aquí entonces mi papá nos decía <u>“la mata hay que sembrala de</u>  36 <u>tres y cuatro granitos”</u> no se le puede echar mucho grano porque se hace  37 como un almacigo entonces cuando se va a levantar nace como especie de  38 un almacigo entonces la mata no se desarrolla mucho, en aquel entonces no  39 había abono así pues, bueno abono orgánico verdad, bueno las hojas  40 podridas y los troncos de arboles y todo eso se le iba echando.</p>
Uso de la observación, percepción y experiencia para el aprendizaje		<p>41 <b>I. ¿Cómo sabían ustedes que esas matas podridas eran beneficiosas</b>  42 <b>para el cultivo?</b></p> <p>43 J. <u>Bueno porque veíamos la diferencia donde había arboles podridos cerca</u>  44 <u>de la mata y donde no había, donde había arboles podridos cerca de la mata</u>  45 <u>de maíz se veía la diferencia porque la mata estaba verdecita verdad,</u>  <u>entonces dijimos bueno tiene bastantes nutrientes.</u></p>

Categorización		Texto
Visualización de la distancia sin instrumentos de medición	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	<p>Entonces nosotros agarrábamos de ahí y les íbamos lanzando a las matas. Aquí los suelos son bastante pobres, no tienen muchos nutrientes, entonces uno para esos suelos fueran fértil uno agarraba bastantes hojas podridas de la hacienda de café y palos podridos y eso y se los iba echando al suelo y sembraba sus matas ahí sobre esa cuestión y bueno se da bastante, por lo menos la yuca y el maíz se da bastante bueno. En este tipo de suelo no había muchos nutrientes, las maticas salían pequeñas, como esta mata ve (señala). Esta mata esta en un suelo donde no le cayó mucho abono y mire la diferencia con las que se le echo bastante abono. Bueno estas fueron sembradas el mismo día y a esta no se le echo mucho abono. Entonces hay mucha diferencia donde hay nutrientes y donde no hay porque se pone amarillo el maíz también.</p> <p><b>I. ¿Cómo saben ustedes la distancia que hay entre una mata de maíz y otra?</b></p> <p>j. Bueno, hay un maíz que es el maíz criollo, ese crece de este tamaño (señala), no es muy recomendable para esta zona por la cuestión de la brisa y el viento porque lo tumban mucho, cuando pegan esos brisones así las saca de raíz entonces caen unos encima sobre de otras y eso no sirve. Por lo menos este tipo de maíz este no crece mucho, este es como mas fuerte, bueno la <u>distancia es de pongámoles 50 verdad.</u></p>
Uso de material rudimentario como instrumento de medición Necesidad de fabricación de herramientas para la vida	15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38	<p><b>I. ¿50 qué?</b></p> <p>j. <u>Centímetros pues, medio metro porque la mata es pequeña</u>, porque lo normal del maíz criollo es un metro porque la mata crece demasiado de grande y se desarrolla mucho pues y no echa mucha mazorca, nosotros hicimos la prueba.</p> <p><b>I. ¿Como saben ustedes que de ahí a ahí hay 50 centímetros?</b></p> <p>J. <u>Bueno eso no está preciso oyó, pero esa más o menos es la distancia exactamente porque uno, uno va calculando con la chicora . la chicora es un pedazo de tronco de este tamaño, un pedazo de palo con un pedazo de machete abajo, entonces uno va con la chicora y se guinda aquí como especie de un saco, también puede ser un canasto también pero pequeño, amarrado aquí y ahí se echa el maíz y se va calculando y se va sembrando. Así se sembró esta parte, con la chicora que es hecha de uno mismo, puede ser una estaca de palo también labrado en la punta y se abre el hueco, lo importante es que abra el hueco que no sea tan hondo porque se siembra muy hondo el maíz se entapiza, pero si se deja encima el nace rapidito. Y bueno así se sembró aquí. Algunas matas que fueron sembradas donde hay bastantes nutrientes y están pequeñas es porque quedaron entapizada.</u></p>
Uso de material disponible como instrumento de capacidad	39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	<p>Bueno se puede sembrar en el día, yo siembro 5 kilos de maíz desde las 7 de la mañana hasta las doce del día.</p> <p><b>I. ¿Cómo sabe que son 5 kilos?</b></p> <p>J. <u>Bueno porque se mide con una tasa, la medimos con una tasa, la metemos y ra sale, en esa tasa ya, ya se ha hecho la prueba pues y uno tiene su medida. A mi me queda por sembrar todavía como 25 kilos de maíz porque estamos en ese proceso de la siembra por lo menos en aquella parte de aquel lado (señala) ya se metieron mas de 10 kilos y todavía queda mas de la mitad sin sembrar y se han regado mas de 150 kilos de fertilizante de abono, por cierto Gerson es el que los estaba regando. Gerson. Todos los días un saco. una persona muy lenta para regar un saco</u></p>

Categorización		Texto
Uso de equivalencias	1	J. y más en barranco, porque en barranco hay que saber caminar oyó,
	2	porque si uno camina así (muestra) eso va pal suelo, pero si uno pone los
	3	pies de esta forma así se va como agarrando verdad, y eso le facilita
	4	caminar por muchas partes entonces hay que saber caminar en la parte de
	5	barranco. Por lo menos esto aquí (señala) de abono se ha llevado 200
	6	kilos
Experiencia de la mujer en la técnica	7	<b>I. ¿Cuántos kilos se han sembrado de maíz?</b>
	8	J. <u>se han sembrado unos 12 kilos. Porque en parte así, en este tipo de</u>
	9	<u>pendiente se deben sembrar 13 kilos por hectárea</u> , en plano son 20kilos,
	10	porque es más cerquita, entonces como en plano se siembra con maquina,
	11	aquí no, aquí sembramos con chicora, el trabajo es más fuerte todavía,
	12	claro porque siempre en los campos es más fuerte.
Sistema de medida (capacidad)	13	<b>I. ¿Cómo saben ustedes cuantos días tiene la mata de maíz?</b>
	14	J. Bueno mire, eso llevamos un cálculo, esto tiene sembrado aquí de 15 a
	15	20 días, <u>pero quien te puede explicar eso bien es mi esposa porque eso lo</u>
	16	<u>sabe ella bien bien.</u>
	17	<b>I. ¿Como hacen para que no se deterioren las plantas?</b>
	18	Gerson. Bueno eso requiere que se le eche tres abonadas, dependiendo del
Importancia de la experiencia	19	tamaño de la mata. Por lo menos a esta mata hay que echarle 100 gramos.
	20	<b>I. Como hacen para medir los 100 gramos?</b>
	21	j. <u>Con una tapita que ya tenemos por ahí, o un frasquito de compota.</u> Se le
	22	debe echar más o menos a dos cuartas de la mata, el abono es normal la
	23	broma es la distancia, se le echa a dos cuartas para que no se quemé y si
	24	es enterrado mucho mejor porque las raíces van agarrando mas los
	25	nutrientes.
	26	<b>I. ¿Cómo saben ustedes que la distancia para el abono es de dos</b>
	27	<b>cuartas?</b>
	28	j. Bueno, ese conocimiento ya nosotros lo tenemos porque lo hemos adquirido
	29	desde un principio en base a la experiencia, la experiencia como dice Dossier es
		intransferible.

## **Análisis de la Información**

### **Identificación de Rasgos Etnomatemáticos a partir de las experiencias de los informantes clave.**

Durante mi visita a algunas familias de la comunidad, pude observar que en su mayoría desarrollan actividades productivas propias de la siembra y la cría de animales, la información obtenida en cada familia era similar, por lo que al repetirse la información, decidí determinar la unidad contextual de análisis. Para esto estudié con mayor énfasis a la familia del estudiante Gerson Sáez, quien demostró una particular valoración por lo enseñado en su familia y las habilidades en labores de campo. De tal manera que enfoqué mi estudio en la triada Estudiante- Representante- Docente, quien mejor que mis colegas para indicarme sin las observaciones que realizo son reales o solo impresión de investigador.

Luego me dirigí a investigar con detenimiento la vida de la familia Sáez, quienes son productores agropecuarios, y tienen en su hogar espacios sembrados de café, maíz y limón. A estas personas les realice una entrevista en profundidad, la cual anote en mi bitácora y registré en una cámara de video con la finalidad de identificar rasgos etnomatemáticos, en caso de estar presentes.

De acuerdo a la información obtenida, mediante las entrevistas realizadas a los informantes clave, pude observar la presencia de conocimientos etnográficos,

donde se apoyan de la matemática cotidiana en la aplicación de cada una de las tareas realizadas en el campo agrícola.

Estos conocimientos generaron determinados rasgos de la etnomatemática que se detallarán a continuación.

En primer lugar la señora Sáez, me indicó el reconocimiento del tiempo de vida de las plantas de maíz a través de una multiplicación de las primeras hojas por tres, señala que para saber cuanto tiempo tiene la planta debo multiplicar las hojas por tres y su resultado me indicará la edad de la planta. No hay explicación científica, pero los resultados concuerdan con las apreciaciones académicas del docente especialista.

Por otra parte, para la aplicación del abono a cada planta, utilizan como medida una tapa y el frasco de compota, esta medida es de 25 gramos, y ha sido estandarizada por ellos, lo cual representa en mi apreciación un elemento etnomatemático. Según la descripción de la Señora Deybis, la medida no debe ser superior, pues quemaría la planta. Esto indica la importancia de la experiencia en la técnica.

En la aplicación del abono utilizan sus manos para calcular una separación de 50 centímetros para no quemar la planta. De acuerdo con la información suministrada la medida fue estandarizada por el padre de la señora Deibis y

tienen como referencia las manos del abuelo de Gerson o del señor Jhony Sáez, padre de Gerson (Véase apéndice B.2).

La familia Sáez, realiza el cálculo de 15 “kilos” de maíz por hectárea para determinar la cosecha, tomando en cuenta las semillas que no nacieron. Asimismo, los “kilos” de granos lo miden con tazas y la distancia entre plantas la determinan con una vara de 50 centímetros llamada chícora o coa, esto sirve como instrumento de medición sustituyendo las cintas métricas. (véase apéndice B.10).

Por su parte, la señora Deybis realiza la descripción de relaciones de orden y equivalencia, en cuanto establece que para un terreno plano se debe sembrar 20 Kilos de maíz, y en pendiente solo se deben sembrar 15 kilos justificando la distancia. Para la cosecha usan una canasta con determinadas dimensiones o el saco para determinar el peso del maíz cosechado. (véase apéndice B.3).

Es necesario destacar que en una oportunidad, vi una gallina criolla y me preguntaron que si yo quería me podían hacer un sancocho, y sin terminar de hablar el señor Sáez usó el brazo para determinar el peso de la gallina.

En una de mis visitas, puede notar el uso y perforación de recipientes de refrescos, así como la enumeración de las perforaciones para establecer un

sistema de riego natural por goteo para terrenos inclinados. De acuerdo con la información suministrada por Gerson, esto facilita el sistema de riego en terrenos inclinados y resulta un beneficio económico para ellos, pues no necesitan maquinaria para establecer un sistema de riego artificial.

Por otra parte, pude notar el uso de unidades de medida como el quintal y el almud para la venta y distribución de los rubros. De acuerdo con la señora Deibys un quintal tiene una equivalencia de 46 Kg y el almud unos 22 kg aproximadamente. El almud lo median en una caja con determinadas dimensiones y contenía una rayas en el interior para cantidades pequeñas.. véase apéndice B.5).

Para la siembra, destacan la importancia de las fases lunares para determinar el tiempo preciso en el cual se debe desarrollar el proceso de siembra y realizan el cálculo de área a simple vista, sin uso de instrumentos de medición estandarizados. (véase apéndice B.7).

### **Identificación de Rasgos propios del pensamiento Creativo a partir de las experiencias de los informantes clave.**

Teniendo en cuenta que estas manifestaciones de conocimientos diferentes tienen un significado propio para el grupo de estudio, me aventuré a pensar que en su concepto podrían tener inmersos elementos creativos, en cuanto a un fluir de las ideas para atender las necesidades del grupo, y el significado y beneficios que aporta para ellos estos elementos diferentes. Pero además de lo que pensaba, me encontré con la percepción e intuición que no sabía que estaba presente en sus manifestaciones y menos aun pensé que eran rasgos propios del pensamiento creativo. Por eso al leer las investigaciones de Bellón (2002) puede identificar en estas personas los siguientes elementos.

El uso de la imaginación para la elaboración de Instrumentos de medición que permitieran llevar a cabo las labores agrícolas, tales como la chícora. Esto les permitió hacer su trabajo más sencillo con recursos que tenían a la mano para mejorar las condiciones de trabajo. (véase apéndice B.10). Asimismo, pude advertir el desarrollo de la imaginación mediante el proceso de asociación para unir o combinar contenidos vivenciales conforme a leyes de semejanza y contraste, tales como el uso de frascos de compota y otros recipientes para el cálculo de medida de cantidad de semilla.

Por otra parte, los familiares de Gerson tuvieron la habilidad de descubrir las cualidades de las partes del cuerpo para medir distancias mediante el

desarrollo de los sentidos, utilizado principalmente en las labores de campo para determinar áreas y distancias entre plantas recurriendo a las manos y piernas. Esto generaba para ellos mayor comodidad, en cuanto no era necesario utilizar o buscar un instrumento de medición, sino que para minimizar costos pueden hacer uso de lo que conocen.

Además de ello, utilizan la intuición para descubrir relaciones entre elementos asociados y aplicación de términos matemáticos de acuerdo al contexto. Tal es el caso de los terrenos inclinados y el uso de la palabra pendiente para determinar las cantidades y distancias para la siembra. De la misma forma establecen relaciones de equivalencia y orden, reflejado en la medida de un frasco de compota que representa 25 gramos para calcular la cantidad de semilla y un canasto para determinar la cantidad de kilos de maíz cosechado.

Por otro lado, es evidente la orientación hacia el futuro de observaciones, vivencias y experiencias valorando su identidad cultural. Esto se refleja en la intención de promover en sus hijos la valoración por las actividades productivas y su entorno. Por tal motivo fueron inscritos en la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás, donde perfeccionan la técnica sin olvidar su origen.

Para referirse al proceso creador es necesario entender la importancia de las ideas en el contexto, y durante mi estadía en la casa de Gerson, y las anotaciones en la Bitácora, pude identificar la generación de ideas por parte de la familia Sáez, esto se observa mediante la adecuación de sistemas de unidades de medida a situaciones cotidianas. A su vez, evidencio el desarrollo de ideas particulares para ver lo que acontece. Tal es el caso del empleo de un nuevo método de sistema de riego natural por goteo durante la clase de cultivos. Por lo general esta técnica requiere un sistema de riego artificial, pero los mismos sustituyeron este por depósitos de agua perforados para hacerlo natural y eficaz.

En las descripciones de Gerson pude notar la extracción de la información de hechos y experiencias para establecer el anclaje con lo enseñado en la Escuela. Señaló durante la entrevista que él aplicaba la técnica de siembra que le enseñaron sus padres, pero la perfeccionaba con lo aprendido en la Escuela. En este sentido, realiza la descripción de la técnica empleada por sus familiares para llevar a cabo la siembra.

Por su parte, es evidente el desarrollo de la abstracción de la familia para adecuar su propio lenguaje y darle significado de acuerdo a las condiciones culturales del entorno. Al mismo tiempo, puede notar la visualización y construcción de imágenes mentales mediante el desarrollo de la imaginación.

Durante la visita a la casa de Gerson, realicé un recorrido por los cultivos de maíz y café, y durante la conversación la señora Deybis me explicaba las técnicas utilizadas por ellos para sembrar terrenos de alta capacidad, y pude advertir en sus lenguaje el uso de expresiones lingüísticas y simbólicas propias de la matemática, tales como medidas de longitud y capacidad, términos geométricos entre otros.

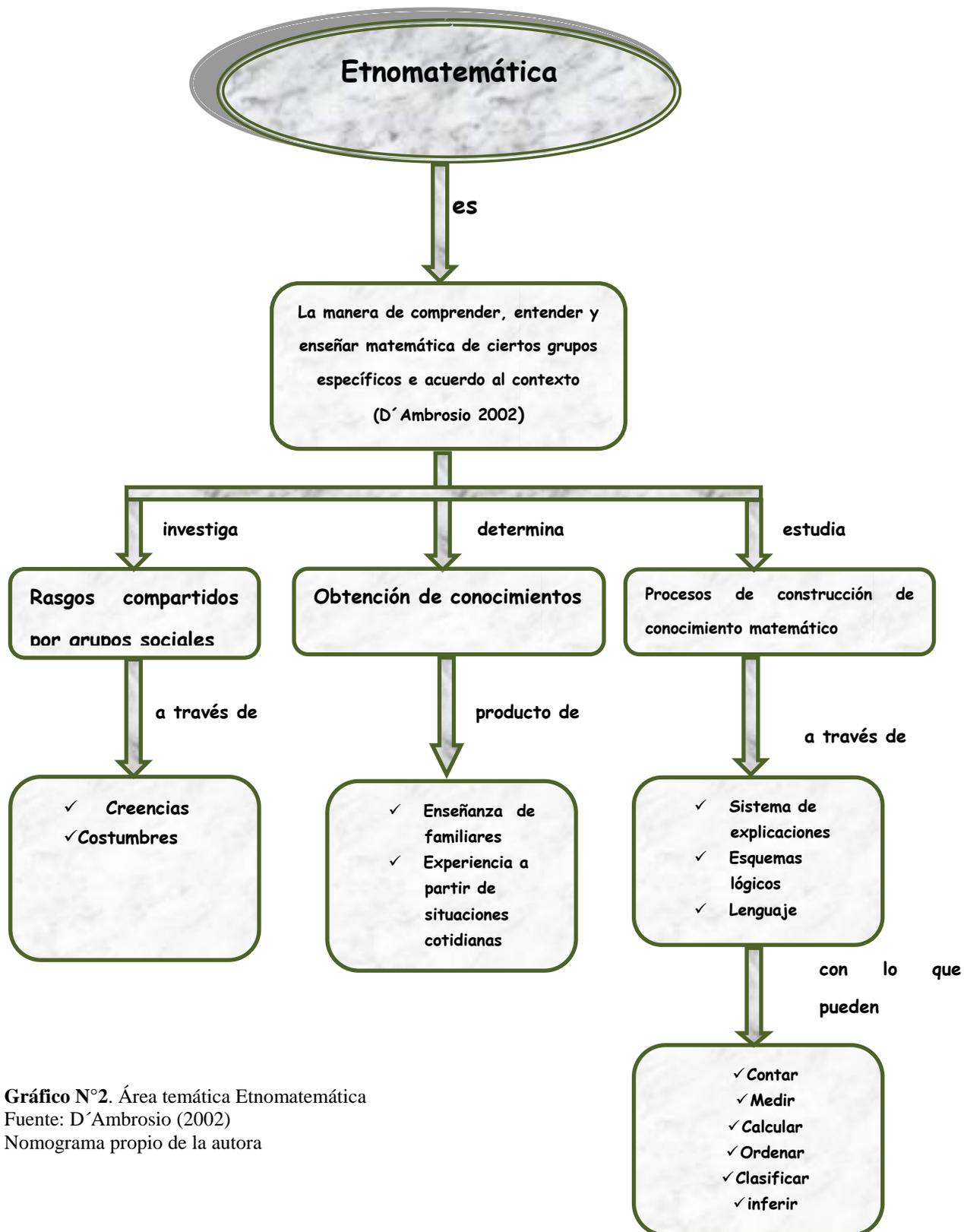
Entre los rasgos característicos de la creatividad propuestos por Bellón (2002), se encuentran la identificación de la naturaleza y el entorno, lo que resultó evidente en mis encuentros con la unidad contextual de análisis. Estas personas describen con notable estimación sus valores culturales y la importancia que tiene la naturaleza para ellos, destacando sus bondades para el trabajo productivo y el beneficio que representa para ellos vivir en la localidad.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, pude evidenciar un vínculo entre los elementos culturales y maneras de emplear la matemática por la unidad contextual de análisis y los rasgos característicos de una persona creativa. Me pregunte al respecto: ¿Son mis apreciaciones realmente válidas, o son producto de mi percepción intencionada de advertir los vínculos entre la Etnomatemática y la creatividad?. Por tal motivo, recurrí a las unidades teóricas que fundamentan el estudio, y para validar lo observado acudí a un docente del área de campo como tercer informante para realizar la triangulación de la información.

## Áreas temáticas de la Investigación

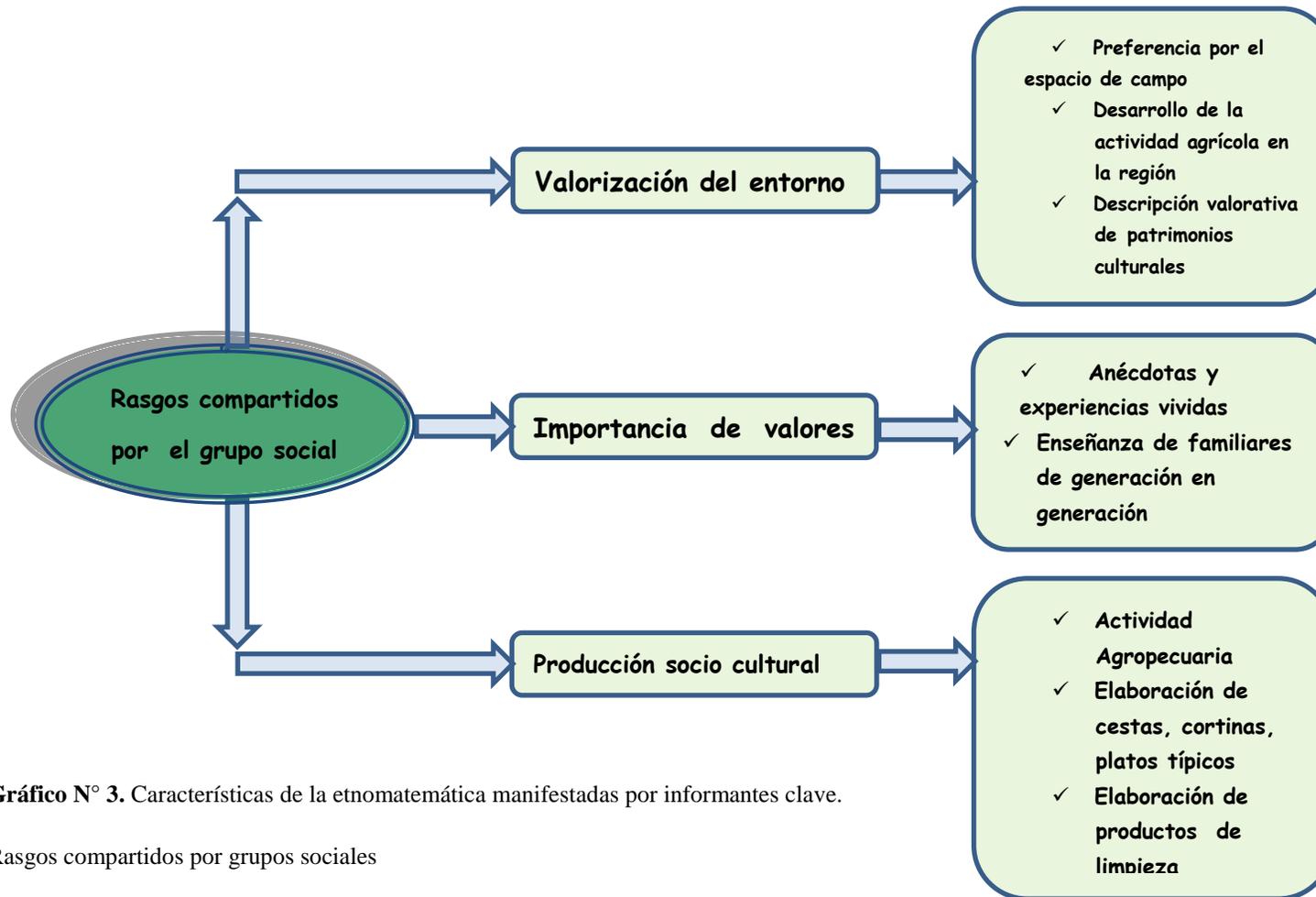


**Gráfico N° 1.** Área temática Creatividad  
 Fuente: Bellón (2002)  
 Nomograma adaptado por la autora



**Gráfico N°2.** Área temática Etnomatemática  
Fuente: D' Ambrosio (2002)  
Nomograma propio de la autora

### Rasgos Etnomatemáticos manifestados por informantes clave



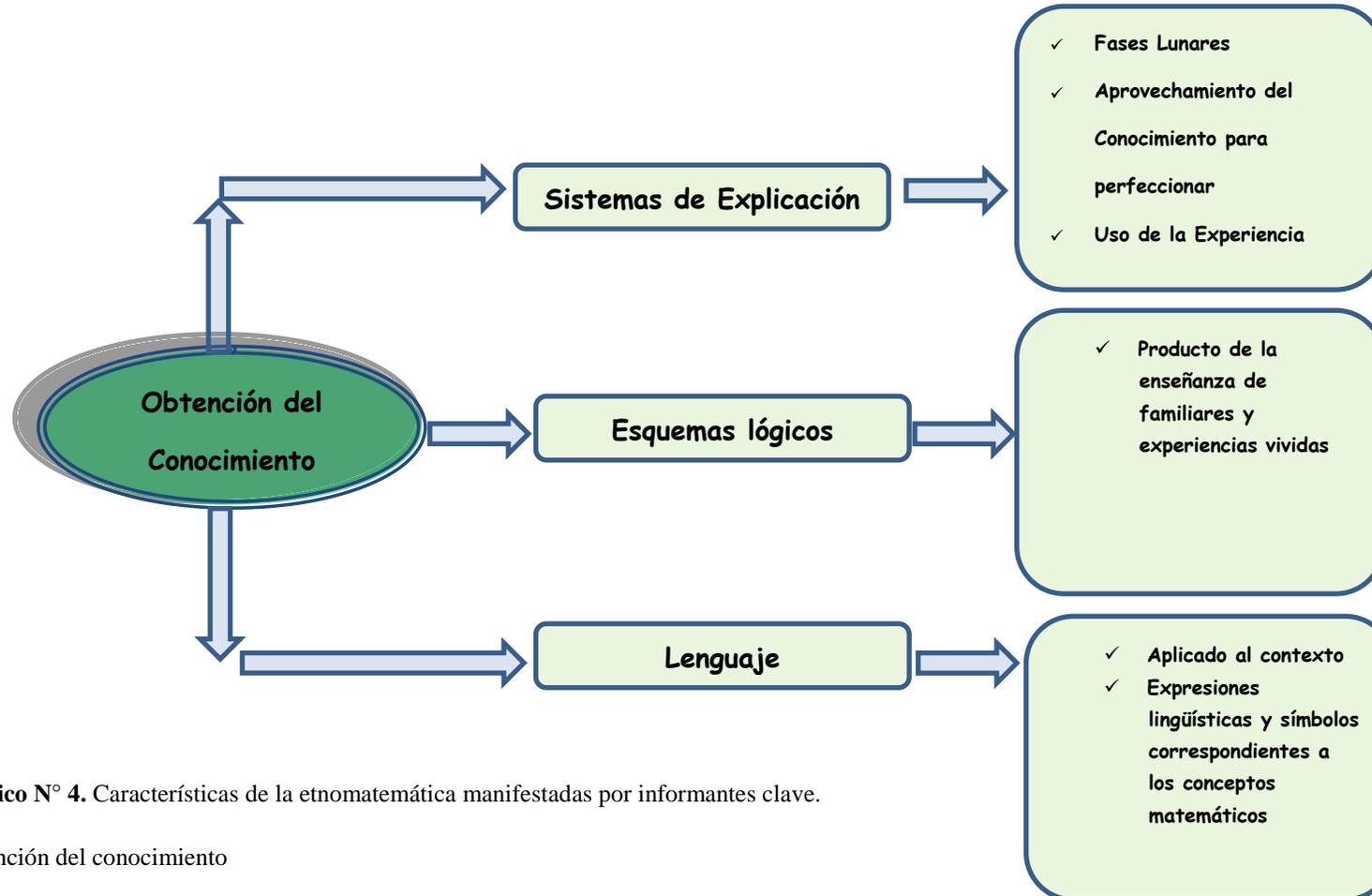
**Gráfico N° 3.** Características de la etnomatemática manifestadas por informantes clave.

Rasgos compartidos por grupos sociales

Fuente: D´Ambrosio (2002)

Nomograma propio de la autora

## Rasgos Etnomatemáticos manifestados por informantes clave



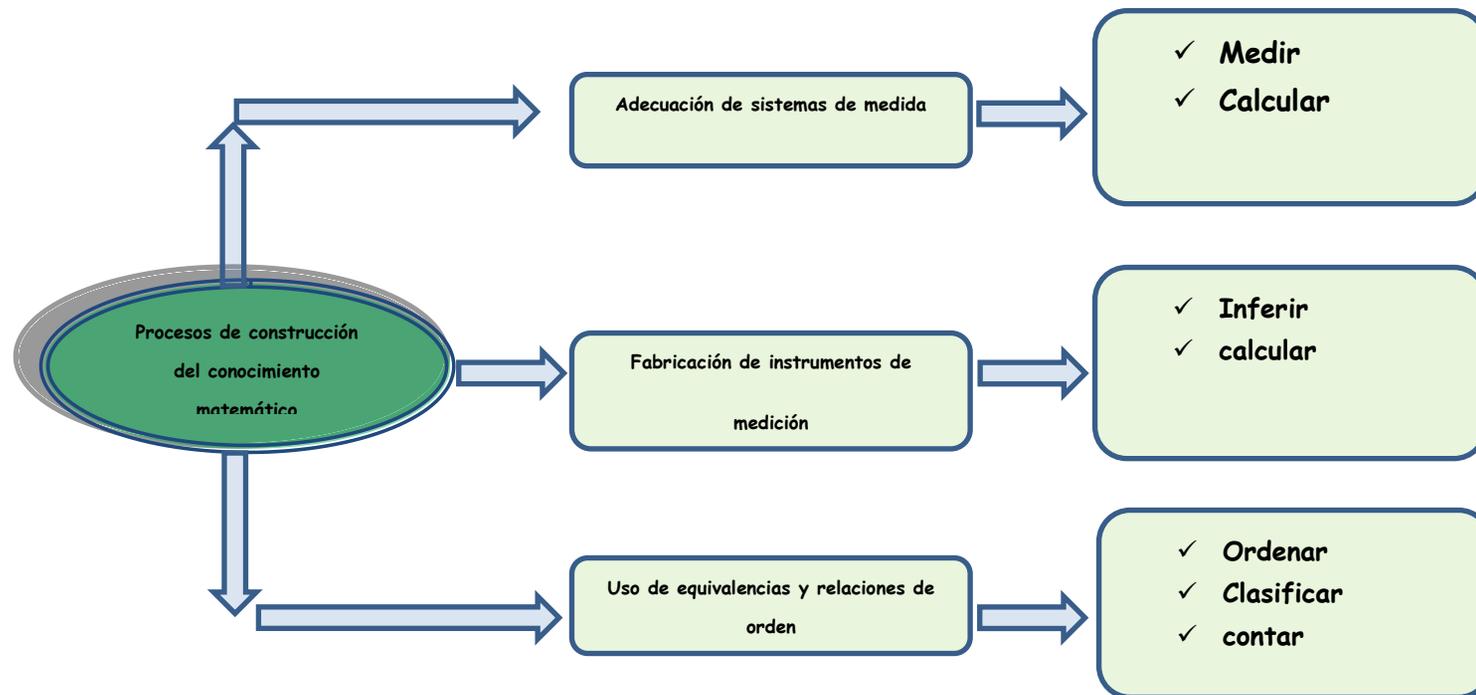
**Gráfico N° 4.** Características de la etnomatemática manifestadas por informantes clave.

Obtención del conocimiento

Fuente: D´Ambrosio (2002)

Nomograma propio de la autora

## Rasgos Etnomatemáticos manifestados por informantes clave



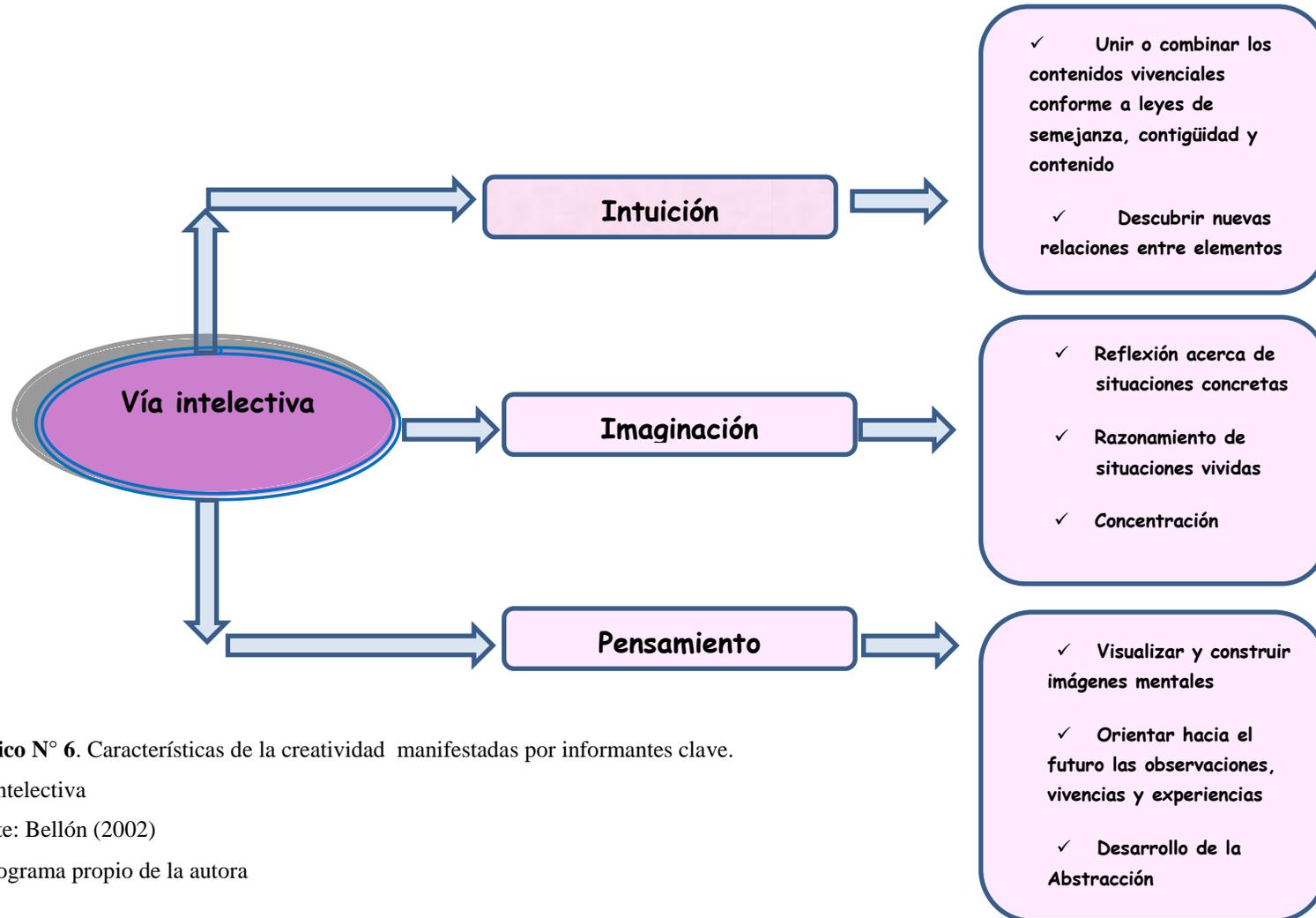
**Gráfico N° 5.** Características de la etnomatemática manifestadas por informantes clave.

Procesos de construcción del conocimiento

Fuente: D´Ambrosio (2002)

Nomograma propio de la autora

## Rasgos Creativos manifestados por informantes clave



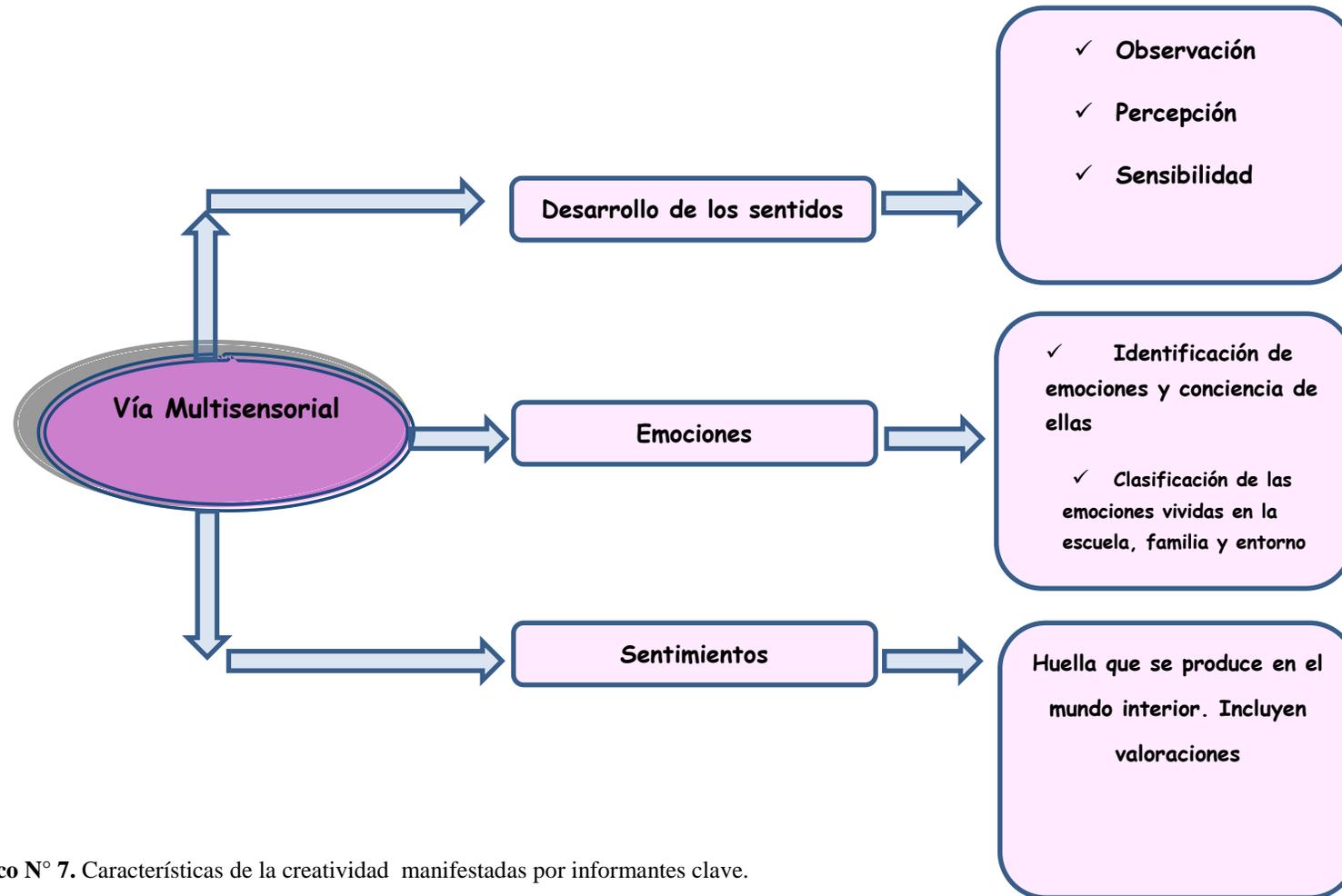
**Gráfico N° 6.** Características de la creatividad manifestadas por informantes clave.

Vía intelectual

Fuente: Bellón (2002)

Nomograma propio de la autora

## Rasgos Creativos manifestados por informantes clave



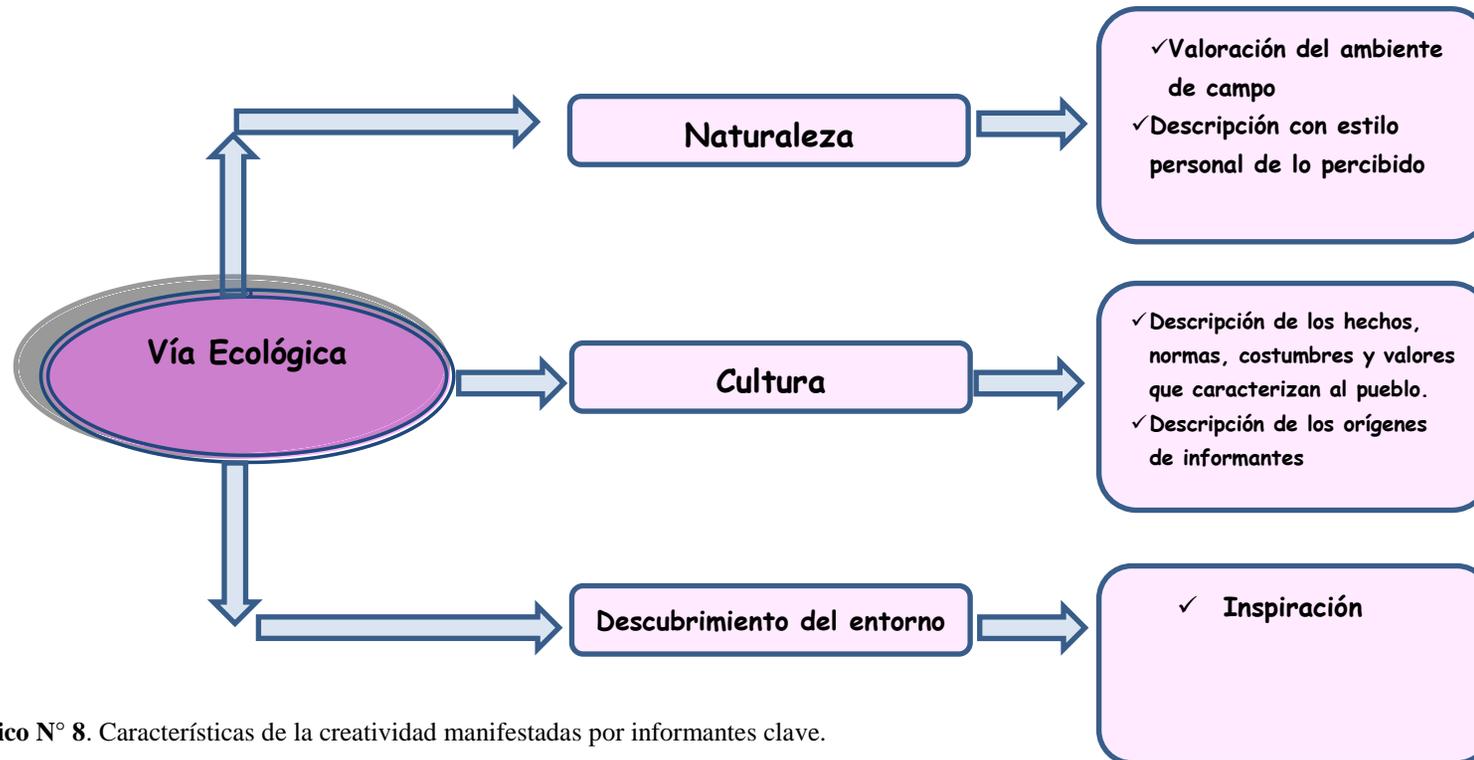
**Gráfico N° 7.** Características de la creatividad manifestadas por informantes clave.

Vía multisensorial

Fuente: Bellón (2002)

Nomograma propio de la autora

## Rasgos Creativos manifestados por informantes clave



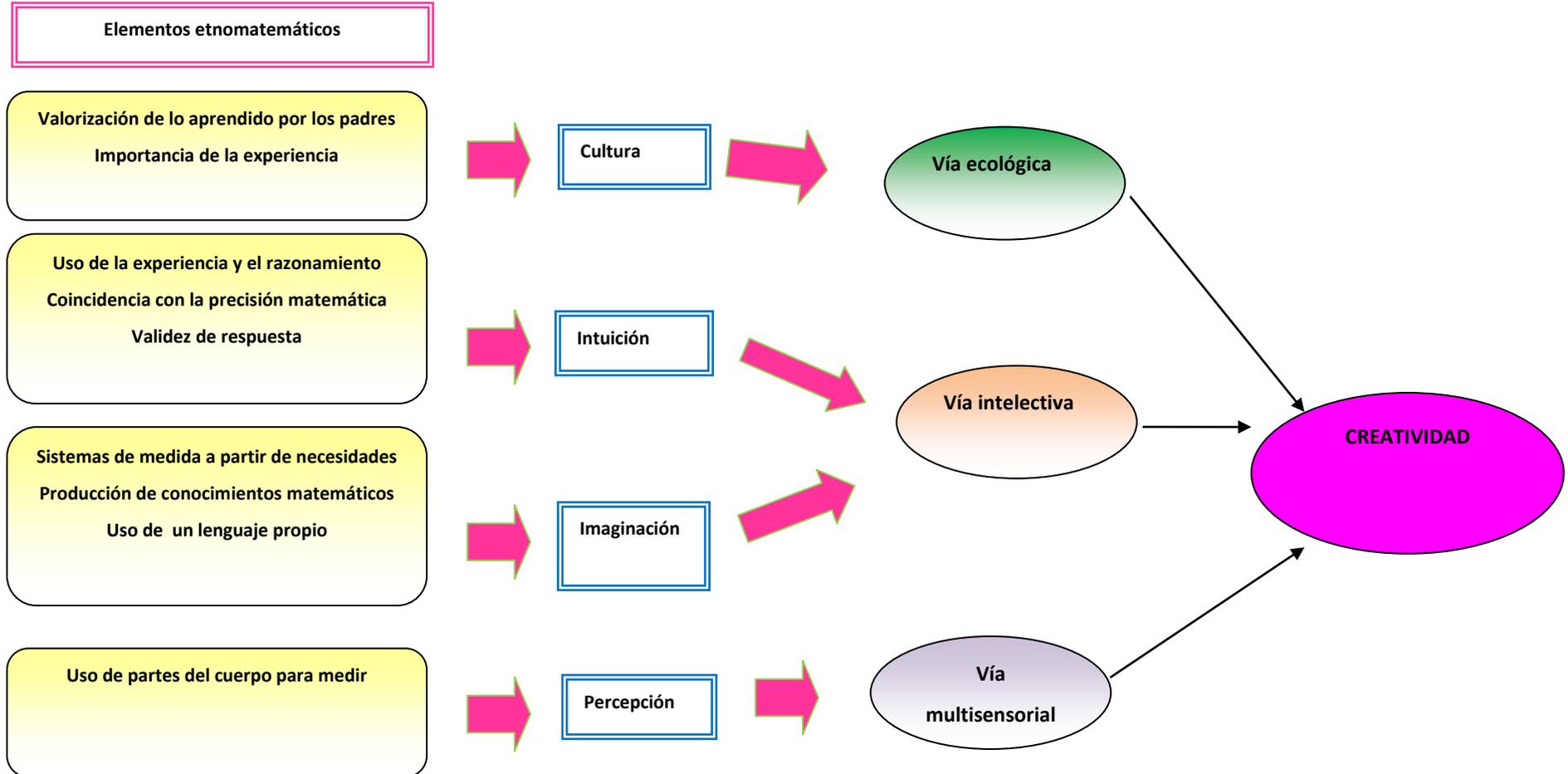
**Gráfico N° 8.** Características de la creatividad manifestadas por informantes clave.

Vía ecológica

Fuente: Bellón (2002)

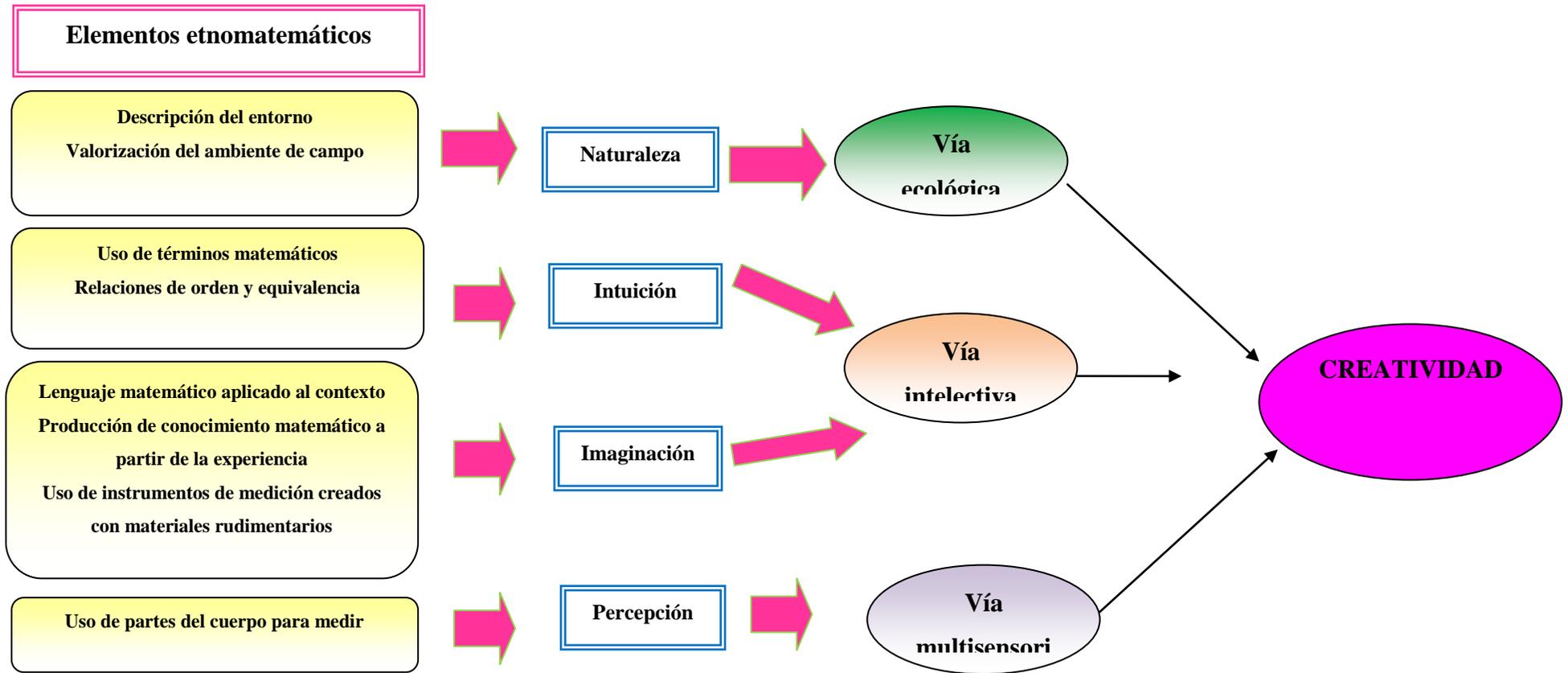
Nomograma propio de la autora

**Estructuras particulares (según la óptica de cada informante) Docente: Néstor Guerra**



**Gráfico N° 11.** Estructuras particulares: Docente Néstor Guerra (Interpretación de la autora)

**Estructuras particulares (según la óptica de cada informante) Representante: Deibys de Sáez**



**Gráfico N° 10.** Estructuras particulares: Deibys de Sáez  
(Interpretación de la autora)

**Estructuras particulares (según la óptica de cada informante) Estudiante: Sáez Gerson 17 años**

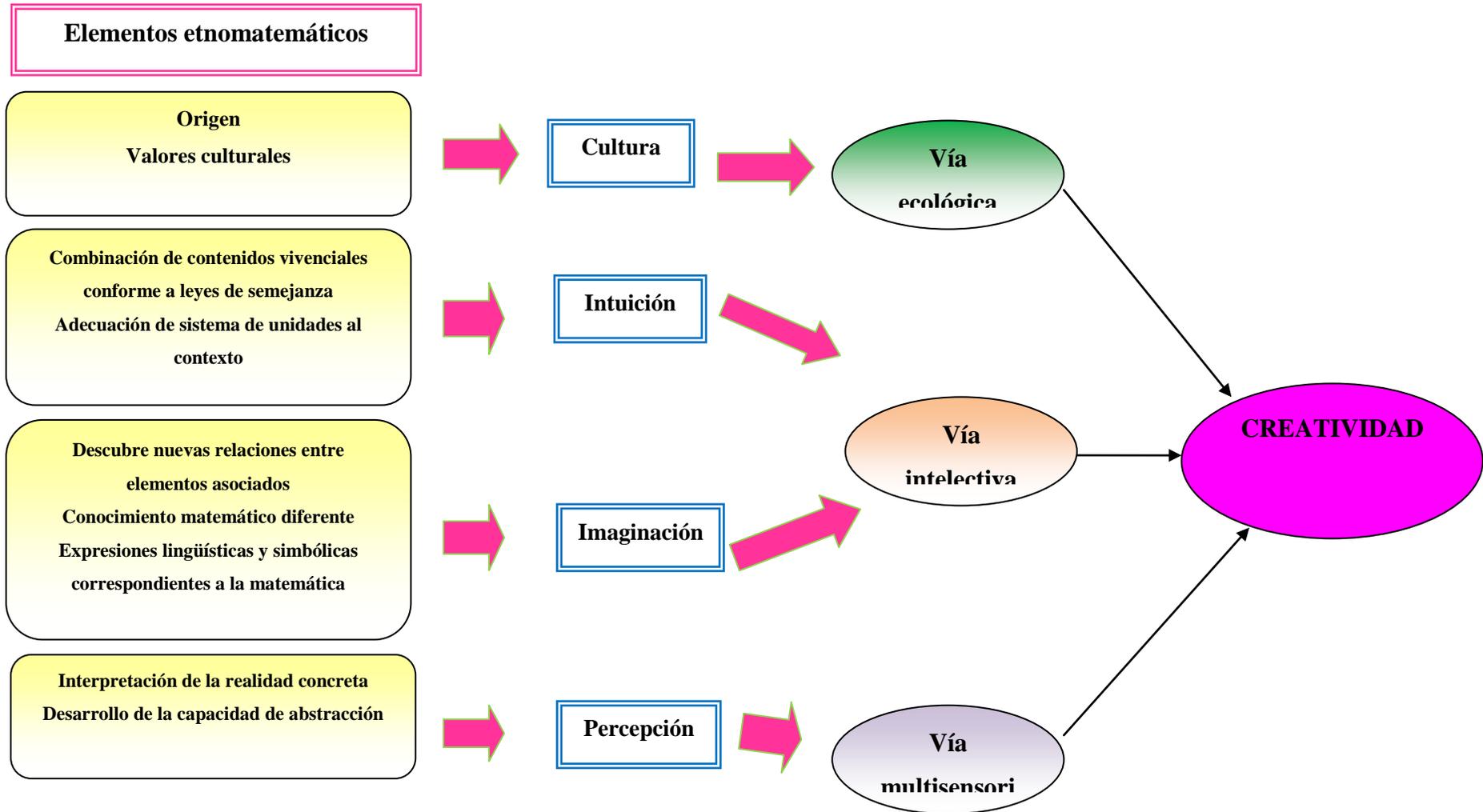


Gráfico N° 9. Estructuras particulares: Sáez Gerson (Interpretación de la autora)

### **Contrastación**

En esta etapa de la investigación, se relacionan los resultados obtenidos con las unidades teóricas descritas en el marco teórico, con el fin de evidenciar los posibles vínculos existentes entre la etnomatemática y la creatividad. En este sentido, se describe los posibles vínculos entre la teoría Etnomatemática y las vías descritas por Bellón para alcanzar la originalidad y así lograr el pensamiento creativo. Para ello, se inicia con las categorías obtenidas de la información ofrecida por los informantes clave y la posible conexión con los estudios descritos en marco teórico.

A partir de las categorías obtenidas relacionadas con elementos propios de etnomatemática se realiza el vínculo con la descripción realizada con Bellón acerca de la Creatividad.

En primer término se estudia la información ofrecida por el estudiante Sáez Gerson de 17 años quien estudia en la Escuela Técnica Agropecuaria “Miguel Borrás” y además trabaja con su madre y su padre en las labores agrícolas de su hogar. El estudiante describe su origen y relata los valores culturales infundidos por sus padres y abuelos. Señala en su recitación que durante muchos años se han dedicado a las labores agrícolas y que para ellos la importancia de la bendición de Dios y la colaboración de la familia es de gran valor para que se de una buena cosecha. De esta manera se evidencia un importante elemento cultural que concuerda con una de las características de la Vía ecológica, la cultura “la cual se transmite de una generación a otra y te da la oportunidad de saber más, lo que supone contar con más recursos para alcanzar resultados creativos” (Bellón 2002, p.40).

Por otra parte describe el procedimiento realizado por él y sus familiares para realizar el proceso de siembra, en la cual señala rasgos característicos de la etnomatemática, tales como el uso de la mano para establecer la cantidad de semillas necesarias para sembrar, el conteo de las hojas de maíz para estimar el tiempo que tienen de vida y la fabricación de instrumentos de medida caseros a partir de las necesidades. Es necesario señalar que aún cuando estas personas no utilizan cálculos formales ni instrumentos de medida estandarizados los resultados del cálculo realizados en base a su conocimiento son exactos en la mayoría de los casos y con un mínimo margen de error en otros. Lo descrito en el último párrafo se concreta en la Combinación de contenidos vivenciales conforme a leyes de semejanza con la matemática así como la adecuación de unidades de medida y el uso de expresiones lingüísticas propias de la matemática que se encuentran ajustadas al contexto, categorías que describen elementos del entorno y la matemática, por lo que pueden ser definidos como rasgos etnomatemáticos pero que a su vez, están relacionados con la intuición, característica de la vía intelectual para alcanzar la creatividad.

Por otra parte, Gerson, describe como le gusta sembrar y los aportes que le da al docente de cultivos de la Escuela donde estudia a partir de la experiencia que tiene con sus padres y las observaciones que realiza de acuerdo a lo aprendido en la escuela, es decir, que puede establecer vínculos entre la experiencia y lo aprendido en la escuela, así como interpretar la propia realidad de la Escuela Técnica Agropecuaria “Miguel Borrás” y creando nuevos procedimientos diferentes a los de su casa, tal como es el sistema de riego alternativo. Al interpretar la realidad está haciendo uso de

la percepción a partir del desarrollo de sus sentidos, lo cual permite hacer énfasis en la vía multisensorial del pensamiento creativo.

Posteriormente se interpretó la información ofrecida por la madre del estudiante Deibys de Sáez, quien en su recitación describió con emoción la valoración que tiene por el ambiente de campo y específicamente por el lugar en el cual vive. Detalló en la conversación que la posibilidad de estar en contacto con la naturaleza le permitía vivir mejor, en contraste con la época en la que vivió en las zonas urbanas de Municipio Carlos Arvelo en la cual sufrió grandes preocupaciones. Asimismo, señaló que su familia se dedicó por muchos años a las labores de siembra y lo que ellos conocen y practican es fruto de la enseñanza de sus familiares. Lo descrito por Deybis, da cuenta de la importancia de la valoración del entorno a partir del descubrimiento de la naturaleza y la enseñanza de valores culturales transmitidos de generación en generación, características propias de la vía ecológica de la creatividad.

Asimismo, hizo referencia al proceso de siembra y las técnicas utilizadas para realizar las labores. En primer término comentó que ellos utilizan matemática para llevar a cabo el proceso porque ellos deben contar cada una de las hojas de maíz para estimar el tiempo de vida de las plantas, lo que permite observar el uso de términos matemáticos y expresiones lingüísticas propias de la matemática formal, también señaló que tienen sus unidades de medida como el Quintal para la cosecha de café y estableció la relación de equivalencia para la medida de venta en el mercado. Se estaría hablando de relaciones de orden y equivalencia, producción de un conocimiento matemático y un lenguaje aplicado al contexto, rasgos característicos

de la etnomatemática pero que están ligadas a la intuición como percepción interna y a la imaginación en la creación del lenguaje. Estas características conducen a la vía intelectual de la creatividad.

Durante el relato, la señora Deybis comentó que para medir distancias entre una planta y otra era necesario utilizar las partes del cuerpo, las piernas para determinar la distancia entre plantas y la mano para colocar la medida de abono y fertilizante para las plantas, a fin de no quemarla. Utilizan los dedos para calcular el tamaño de recipiente que debe utilizar para las semillas entre otros elementos que evidencian elementos específicos descritos en la concepción etnomatemática pero también el desarrollo de los sentidos, propio de la vía multisensorial.

Por otro lado se realizó la entrevista al docente de cultivos de la sección en la cual estudia el joven Gerson Sáez, el profesor Néstor Guerra, señala que los métodos de cálculo utilizados por el estudiante son diferentes a los aplicados en clase. Según el docente, Gerson, utiliza las partes del cuerpo para determinar distancias entre plantas, así como otras partes del cuerpo lo que indica un claro desarrollo de los sentidos propios de la vía multisensorial. Asimismo, indica que le llama la atención la importancia que tiene para el estudiante lo que ha aprendido de sus padres y reiteradamente menciona las enseñanzas de los mismos en cuanto a las labores de siembra. Vale destacar que para la materia cultivos, se desarrollan diferentes tipos de siembra y los docentes explican los métodos de riego artificiales para que se dé la cosecha de manera efectiva, pero el joven manifestó al docente un sistema de riego alternativo mediante el cual se generó resultados de mayor calidad. Este sistema de

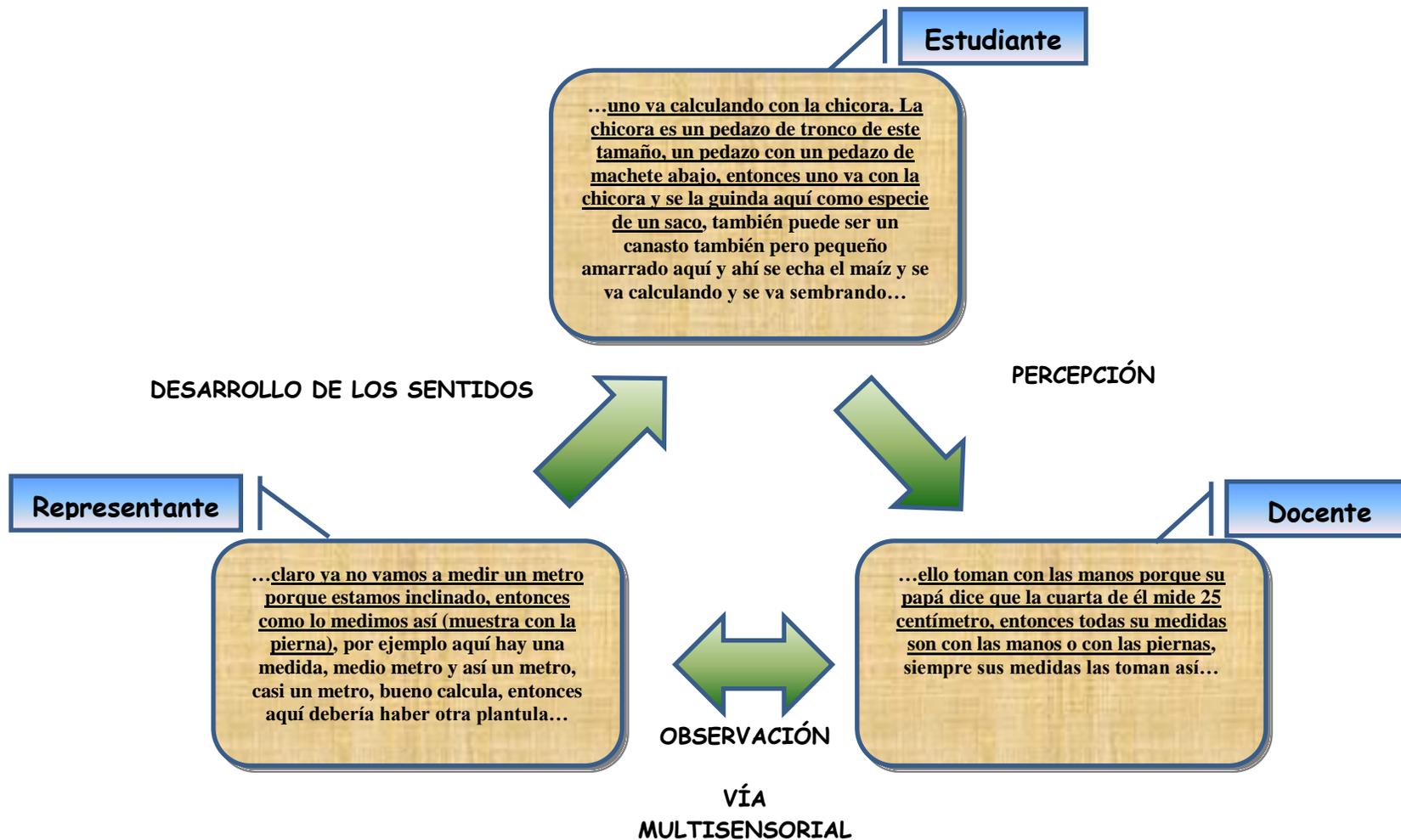
riego es un método natural llamado por goteo y consiste en perforar las botellas de refrescos llenas de gua para que pueda alcanzar todas las plantas. Este método se lo enseñaron sus abuelos, según lo indica el docente, lo que supone una clara valoración de lo aprendido de la experiencia de sus padres y familiares, y la importancia del contexto para ello, lo que conduce a la cultura como elemento predominante y a la presencia de la vía ecológica.

También señala el profesor Guerra, que el joven realiza cálculos matemáticos diferentes a los enseñados en clase pero que aún cuando no son formales sino que se basan en el razonamiento y la experiencia coinciden con los cálculos realizados por el profesor mediante el uso de la matemática formal. Según el docente, los miembros de la familia utilizan un lenguaje propio o la creación de un lenguaje diferente al cual le dan un significado. Esto evidencia la importancia de la imaginación como característica de la vía intelectual.

De acuerdo con la información ofrecida por los actores principales y la estructuración de acuerdo a las categorías, se puede considerar la presencia de las tres vías descritas por Bellón; Intelectiva, Multisensorial y Ecológica para alcanzar la originalidad y conlleven a la creatividad. Cabe destacar que para realizar dicha estructuración se parte de las categorías obtenidas de los rasgos etnomatemáticos manifestados, lo que supone una posible conexión entre éstas.

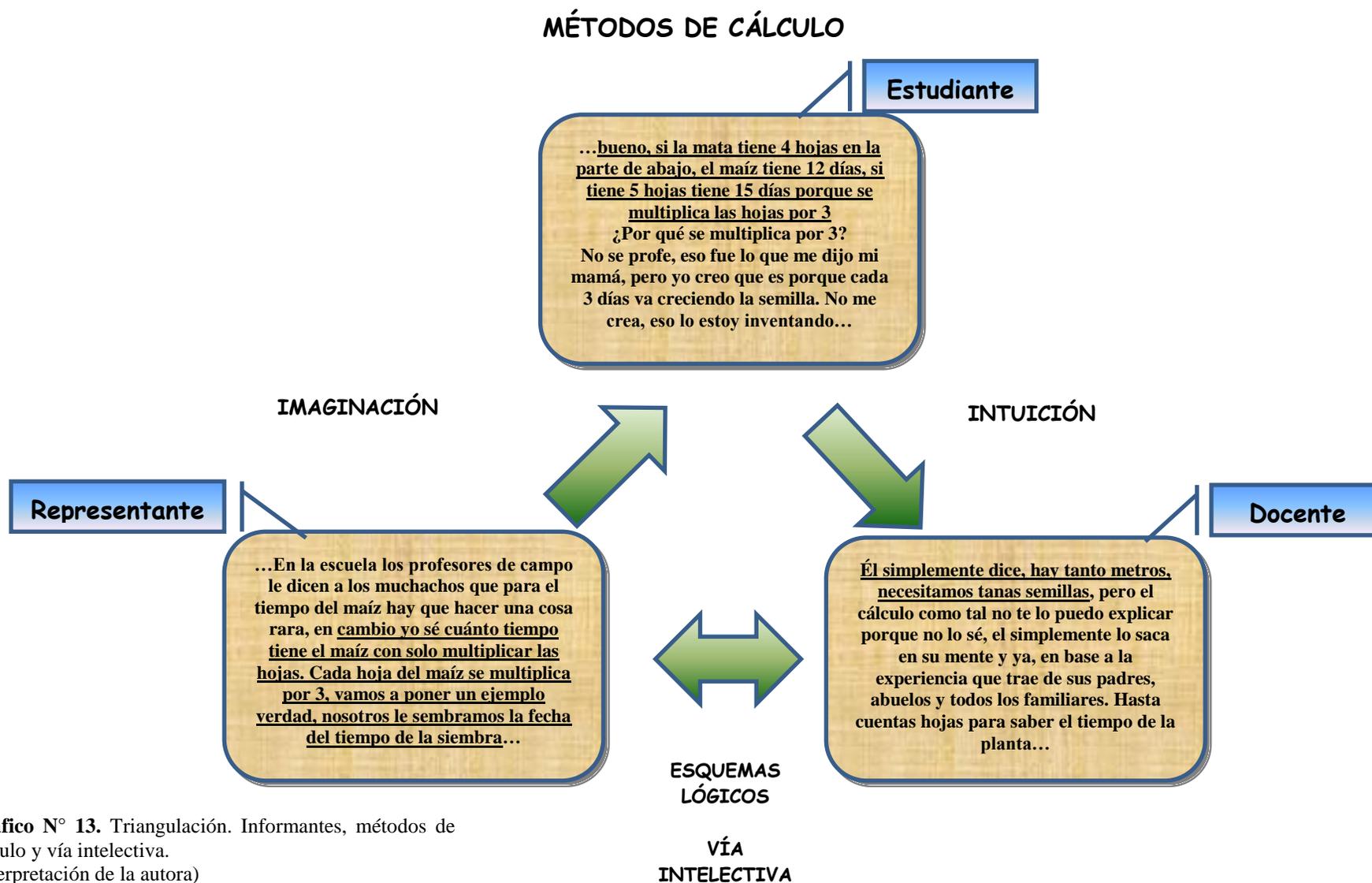
## Triangulación: Etnomatemática

### INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA MEDIR



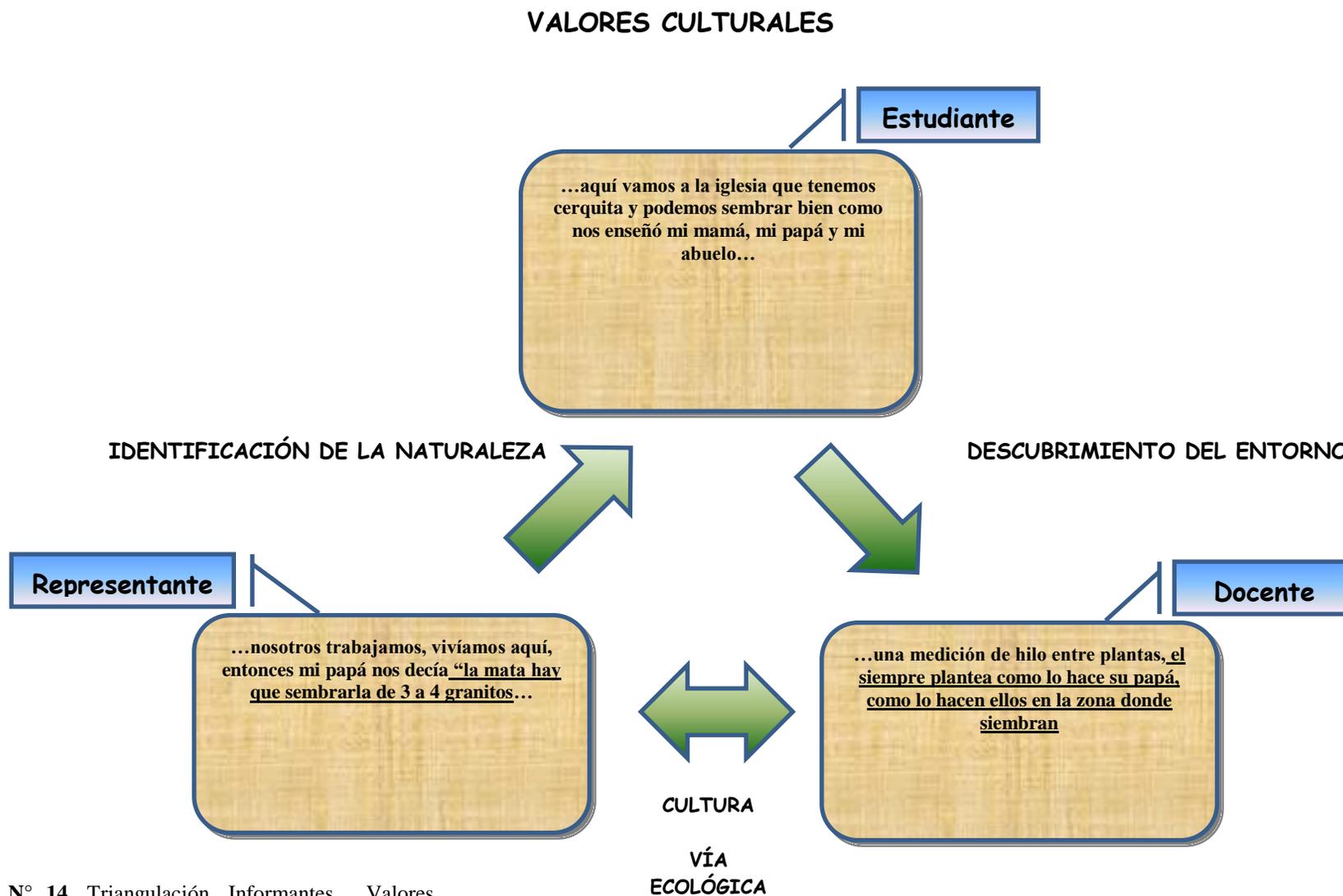
**Gráfico N° 12.** Triangulación. Informantes, Instrumentos utilizados para medir y vía multisensorial. (Interpretación de la autora)

## Triangulación: Etnomatemática



**Gráfico N° 13.** Triangulación. Informantes, métodos de cálculo y vía intelectual.  
(Interpretación de la autora)

## Triangulación: Etnomatemática



**Gráfico N° 14.** Triangulación. Informantes, Valores culturales y vía ecológica.  
(Interpretación de la autora)

### **Teorización:**

*“El creador selecciona su propia información, dirige su mirada sobre la realidad y se fija sus propias metas”*

*J.A. Marina (1993)*

### **Vínculos existentes entre la Etnomatemática y la Creatividad**

Una vez analizada la información obtenida de los informantes clave, se puede determinar desde el punto de vista teórico la vinculación existente entre la etnomatemática y la creatividad, basada en los fundamentos teóricos y los rasgos manifestados por los informantes en ambas variables.

Durante el siglo XX se ha generado un especial interés por estudiar modelos alternativos para mejorar la educación, diferentes a los programas curriculares establecidos. Estos modelos alternativos para llevar cabo el proceso educativo están apoyados en la cultura y la importancia del entorno para efectuar el proceso de enseñanza. En el caso del estudio de Rasgos Etnomatemáticos basados en la información ofrecida por la familia Sáez de la comunidad Santa Cecilia cerca del poblado del Trompillo en Güigüe, se han determinado características o rasgos propios de la etnomatemática, tal es el caso del reconocimiento de las hojas para determinar el tiempo de plantación, uso de esquemas lógicos para llevar a cabo el proceso de siembra y adecuación de sistemas de medida a partir de las necesidades y del entorno. Cabe destacar que el grado de escolarización del representante es inferior a sexto grado de Educación Básica, a diferencia del estudiantes que cursa estudios de 5° año en la Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás y aplica lo

aprendido en las labores de siembra, así como el docente entrevistado quien es ingeniero agrónomo .

Al observar dicha situación es posible establecer la siguiente interrogante:

¿Cómo es posible que una persona sin conocimiento matemático formal aplique cálculos y los resultados sean exactos o muy aproximados?

La razón por la que esto sucede es que el conocimiento matemático se construye a partir de las necesidades e intereses de los grupos sociales, y la manera de poder resolver situaciones problemáticas en su contexto, es haciendo uso de su razonamiento a partir de los recursos con los que cuentan en su entorno.

Por tal motivo se desarrolla una matemática en base a situaciones cotidianas que al tener un razonamiento basado en la experiencia tiene validez en cuanto a la contrastación con resultados propios de la matemática formal.

El hecho que un agricultor pueda desarrollar la habilidad para determinar un área sin aplicar cálculos propios de la matemática formal y estos correspondan con el resultado, obedece al racional hecho de que la matemática formal también es producto del estudio de la realidad y se considera un constructo social y humano, que responde a las necesidades particulares de una sociedad en espacios y tiempos diferentes. Es comúnmente aceptado que una comunidad desarrolle prácticas y reglas matemáticas con su propia lógica para entender, lidiar y manejar la naturaleza. Es decir, la relación del hombre con la naturaleza es la que, en

ocasiones, impulsa el desarrollo matemático, y es el hombre mismo, quien en esa relación construye las nociones matemáticas que le van a ser de utilidad a él y a su sociedad. Estos saberes matemáticos son transmitidos de generación en generación, ya sea por medio escrito o vía oral y pasan a ser parte de la tradición cultural de un pueblo, que es el mundo donde habita la matemática.

### **Vía intelectual a partir de elementos etnomatemáticos.**

La aplicación de matemática a partir de prácticas cotidianas implica el uso de la intuición, la imaginación y el pensamiento. De acuerdo con la estructuración realizada en la investigación, los integrantes de la comunidad realizan actividades que corresponden a una percepción interior que los lleva a comportarse de una determinada manera y desarrolla la capacidad de llegar al resultado de modo indirecto. Tal es el caso de la combinación de contenidos vivenciales conforme a las leyes de semejanza y contraste, adecuación de sistemas de medida al contexto y a las necesidades, uso de términos matemáticos y aplicación de relaciones de orden y equivalencia. Esto lo hacen, en la descripción de lo aprendido de sus familiares de generación en generación y el uso de la experiencia para llevar a cabo las labores agrícolas. Estas características corresponden a un conocimiento interno llamado intuición. De acuerdo con Bellón (2002), “la intuición retrospectiva mira al pasado inmediato o lejano y toma una visión de conjunto que lo hace inteligible”. (p.27). En este sentido la práctica de estas actividades y situaciones cotidianas de la matemática llevan al concepto de intuición.

Asimismo, la concepción de la etnomatemática en las actividades agrícolas también implica la capacidad de desprender al hombre de lo real para vagar en lo posible y poder construir imágenes. Estas representaciones mentales se conjugan con el concepto de imaginación y son evidentes en las labores agrícolas para la formulación de elementos matemáticos como: el descubrimiento de nuevas relaciones entre elementos asociados, el uso de expresiones lingüísticas correspondientes a la matemática, el uso de un conocimiento diferente a la matemática formal creado desde las necesidades de su entorno, producción de un conocimiento matemático a partir de la experiencia y la construcción de instrumentos de medición mediante el uso de materiales rudimentarios.

De acuerdo con lo descrito en los dos últimos dos párrafos, la posibilidad de entender que las personas que realizan actividades de campo y específicamente labores agrícolas, aún cuando no tienen un grado de escolaridad avanzado, han podido desarrollar la intuición y la imaginación en sus actividades cotidianas, lo que indica que han podido reflexionar acerca de las situaciones, imaginar y formar representaciones mentales, razonar para alcanzar el conocimiento y previo a ello concentrarse. Estos indicadores conducen al concepto de pensamiento y la posibilidad de aprender a pensar por parte de los informantes clave.

En este sentido, se pone en evidencia las tres características de la Vía intelectual descrita por Bellón para alcanzar la creatividad. Esta vía se justifica específicamente

por la presencia de la inteligencia, entendida como la capacidad para adquirir conocimientos necesarios para la resolución de problemas. La manera de desarrollar esta capacidad es a través del proceso, el cual está compuesto por la intuición, imaginación y pensamiento.

### **Vía Multisensorial a partir de elementos etnomatemáticos.**

De acuerdo con la información ofrecida se puede mencionar la importancia que tiene para los informantes clave el ambiente de campo y los beneficios que tiene para ellos vivir en ese entorno. Según lo descrito por la representante de Gerson, la satisfacción que tiene para ellos vivir en el ambiente de campo no se compara con la posibilidad de vivir en un ambiente urbano, esto porque el aspecto emocional y la manera como el cambio le afecta, influye en la posibilidad de realizar las labores agrícolas. En la zona urbana en la que vivieron durante dos años, no llevaron a cabo actividades de cultivo lo que causó un impacto emocional en sus vidas. Por tal motivo decidieron regresar a su entorno inicial y la posibilidad de desarrollar cultivos y labores de campo devolvió a la familia la estabilidad emocional y económica que necesitaban.

Lo descrito en el párrafo anterior resume la importancia de la sensación, la emoción y el sentimiento en la práctica de actividades agrícolas y la producción de un conocimiento matemático. La manera como algo afecta al individuo influye en su capacidad para desarrollar un conocimiento. Una vez que ellos se encuentran en su

ambiente de campo y su estado emocional se encuentra equilibrado, se muestran interesados en aplicar elementos matemáticos para el desarrollo de labores agrícolas y la emoción de estar en su hábitat los induce a construir medios para transportar las hortalizas y rubros cultivados.

Por otra parte, la capacidad de interpretar una realidad concreta como lo hacen estas personas para desarrollar expresiones lingüísticas, adecuación de sistemas de medida, el desarrollo de la capacidad de abstracción y uso de partes del cuerpo para medir, obedece a un desarrollo de los sentidos para perfeccionar las labores agrícolas, lo que evidencia la presencia de la percepción para extraer información de la realidad.

La combinación de la sensación, percepción, sentimiento y emoción dan origen a la vía intelectual para desarrollar la creatividad.

### **Vía Ecológica a partir de elementos etnomatemáticos**

La vía ecológica descrita por Bellón, está compuesta por dos elementos esenciales: la naturaleza y la cultura. Desde el punto de vista etnomatemático y entendiendo su significación etimológica ambos elementos se encuentran presentes en este término. Entendiendo que etnomatemática es la manera de entender y aprender matemática a partir de la experiencia de los grupos específicos, se trata de la construcción de un conocimiento a partir de las necesidades del entorno y del reconocimiento de ese entorno. En este sentido se toma en cuenta la naturaleza, entendida como el espacio

natural que rodea al individuo. De acuerdo con Bellón (2002) “la naturaleza ofrece la posibilidad de crear tu propia realidad, reinventarla y reencantarla” (p.38). Esto se evidencia en la presente investigación con la valorización del entorno y el contacto de los informantes con el ambiente de campo.

Por su parte, durante los encuentros sostenidos con la familia Sáez se pueda evidenciar la importancia que tiene para ellos como institución familiar y social la enseñanza de sus antepasados, descripción de las costumbres de la región, la valorización de lo enseñado por sus padres, la experiencia y la religión. Esto refleja la importancia de los valores culturales para llevar a cabo las labores agrícolas y la enseñanza de los métodos matemáticos utilizados por sus ancestros para que ellos puedan obtener una buena cosecha.

Siendo la cultura “el conjunto de hechos, normas costumbres y valores que caracterizan a un pueblo” (Bellón, 2002, p.40), es notable la presencia de este elemento en la etnomatemática manifestada por los informantes clave en el transcurso de la investigación y la conjunción de la vía ecológica a través de la combinación de la naturaleza y la cultura en la etnomatemática.

En síntesis, la etnomatemática como manera de comprender y enseñar matemática a partir de un grupo o etnia específica, se caracteriza por presentar los rasgos de un grupo específico en base a sus costumbres, creencias y necesidades que lo llevan a la construcción de un conocimiento y lenguaje propio. Dicho conocimiento está

fundamentado en la enseñanza de familiares y transmisión de valores culturales de generación en generación y el uso de la experiencia en las labores que realiza, en este caso labores agrícolas. La combinación de esas características les permite obtener un conocimiento matemático diferente al sistema formal de la matemática, pero que aún así les permite establecer sistemas de explicaciones, esquemas lógicos y simbolización de un lenguaje al cual le dan su significado de acuerdo al contexto. Esto les brinda la capacidad de contar, medir, ordenar, clasificar, calcular e inferir, procesos propios de la matemática a partir de su etnia.

Por otra parte, el estudio de la matemática a partir de los rasgos compartidos por el grupo, representa una clara visión de la presencia de la naturaleza y la cultura en la significación del entorno y el aporte cultural que tienen los elementos propios del grupo específico para la sociedad. La manifestación de situaciones culturales tales como valores de orden religioso y enseñanza de sus ancestros para realizar actividades de siembra y proporcionar alimentación a su familia, evidencia la importancia de la cultura en los productores agropecuarios de la región, y la valorización del entorno en cuanto a la preferencia del ambiente de campo y las oportunidades que este le brinda para sembrar, manifiestan la importancia del descubrimiento del entorno y la naturaleza en los aportes de los informantes clave. Se evidencia así la naturaleza, valorización del entorno y la cultura. Esto se traduce en la vía ecológica para alcanzar la creatividad.

La construcción de un lenguaje al entorno a partir de las necesidades de los miembros del grupo, el uso de sistemas lógicos para aplicar técnicas de siembra, la adecuación de sistemas de medida al contexto, el uso de expresiones lingüísticas propias de la matemática; reflejan la presencia de la vía intelectual a través de la imaginación, intuición y pensamiento. Estos conducen a la presencia de la inteligencia y la capacidad para resolver problemas, la cual puede generar resultados extraordinarios conllevados a la invención y a la innovación, características en las cuales se enmarca la creatividad.

La emoción en la descripción de la obtención del conocimiento, producto de la enseñanza de familiares, la percepción del entorno y el desarrollo de los sentidos para determinar la utilidad de las partes del cuerpo para medir y cualidades de objetos, reflejan la importancia de la vía multisensorial para desarrollar la creatividad.

La combinación de estas tres vías (Ecológica, Intelectiva, Multisensorial), presentes en la identificación de elementos propios de la etnomatemática, manifestados por los informantes clave, dan como resultado la posible presencia de la creatividad.

Lo anterior, supone la existencia de posibles vínculos entre la etnomatemática y la creatividad, la cual ha sido generada de los aportes ofrecidos por informantes clave a partir de los elementos etnomatemáticos en sus actividades cotidianas que reflejan elementos creativos en su manifestación.

## Conclusiones

Durante el estudio realizado, se advirtió una innumerable cantidad de expresiones culturales y evidencias matemáticas que maravillan a cualquier investigador. Suele resultar increíble que un abuelo de 75 años, pueda realizar estimaciones numéricas para llevar a cabo la siembra sin haber cursado más que 6° grado de Educación Básica. Más increíble aun, resulta pensar, que los ingenieros y peritos agrónomos pidan opinión y soliciten recomendaciones a una persona que apenas sabe leer y escribir. Y es que al parecer la cultura y el valor de la enseñanza familiar, tiene una matemática atractiva y creativa. Trasciende más allá del tiempo y deja huella en la estructura mental de sus descendientes.

Resulta imposible quedar ajeno ante una realidad matemática que es visible en muchos sectores rurales y que aún permanece escondida para muchos. Una realidad matemática que tiene su raíz en valores culturales y en la profundidad del amor que sienten los miembros de un grupo familiar por sus antepasados.

Parece mágico poder levantar una gallina y saber el peso de la misma sin necesidad de una balanza, solo mirar una extensión de terreno y conocer el área que tiene, descubrir el tiempo de vida de una plantación sin recordar la fecha en la que fue sembrada, saber cual es la fase lunar en la cual se debe sembrar para que la cosecha

genere grandes ganancias, utilizar las manos y los pies para medir sin riesgos a equivocarse.

Mucho más interesante, es entender que en las aulas hay estudiantes con un conocimiento matemático diferente, pero que combinado con el método formal puede generar un conocimiento matemático extraordinario.

La creatividad de los estudiantes que se encuentran en las aulas de las escuelas agropecuarias, está potenciada con la importancia de sus valores culturales, y su estudio puede conducir a un aprendizaje significativo y a un desempeño vivencial y profesional efectivo. De acuerdo con esto se presentan las siguientes conclusiones:

- Es necesario indagar acerca de los valores socio-culturales de los estudiantes a fin de determinar su concepción de la matemática y valorar sus aportes empíricos.
- Los estudiantes pertenecientes a sectores agropecuarios pueden desarrollar un método de matematización diferente al establecido en la matemática formal y basado en la experiencia.
- La enseñanza de valores culturales de padres y familiares es influyente en el conocimiento matemático de los estudiantes.

- La valorización del entorno, el descubrimiento de la cultura y la importancia de la experiencia obedecen a la vía ecológica de la creatividad y son fundamentales en el aprendizaje de la matemática.
- Los estudiantes y representantes de sectores agropecuarios aplican esquemas lógicos, relaciones de equivalencia, sistemas de medida diferentes a la matemática formal, producto de las necesidades del contexto y estos elementos son propios de la vía intelectual de la creatividad.
- En la descripción de situaciones y valorización del entorno, los informantes manifiestan emoción, sensación y percepción, propios de la vía multisensorial de la creatividad.
- La combinación de las tres vías Ecológica, Intelectiva y Multisensorial evidencian la presencia de la creatividad en los estudiantes y representantes de sectores agropecuarios.
- Existen vínculos entre la etnomatemática y la creatividad tales como: intuición, imaginación y pensamiento en el uso de esquemas lógicos, naturaleza y cultura en la valorización de valores culturales, percepción y sensación en el reconocimiento y práctica de labores agropecuarias.

## Recomendaciones

- Indagar acerca de las características del entorno escolar.
- Reconocer las características culturales de los estudiantes y el entorno donde viven.
- Reconocer los valores culturales de los estudiantes y la riqueza de sus conocimientos matemáticos basado en la experiencia.
- Enriquecer el conocimiento matemático a partir de prácticas culturales diferentes a la matemática establecida en los programas curriculares.
- Integrar el estudio de la etnomatemática en los programas curriculares para acrecentar conocimientos.
- Reconocer las habilidades creativas de los estudiantes de sectores rurales.
- Estimular la imaginación, el pensamiento y la intuición mediante la practica de contenidos matemáticos basados en situaciones cotidianas y adaptadas al entorno.
- Estimular el desarrollo de los sentidos y elementos multisensoriales para desarrollar la creatividad mediante el estudio de la matemática en el entorno.
- Cambiar la concepción de docente transmisor de conocimientos matemáticos a un orientador en la formación de saberes matemáticos.
- Realizar un estudio etnomatemático de profundidad que permita analizar de manera sistemática los elementos creativos existentes en la construcción de un conocimiento matemático no formal.

**APENDICE A****Escuela Técnica Agropecuaria Miguel Borrás****A. 1 Funicular o teleférico cafetalero en tiempos de Juan Vicente Gómez**



**A.2 Casona El Trompillo ubicada en la Escuela Técnica Miguel Borrás**



**A.3. Estimación de la cantidad de agua para el riego en los canteros realizado por estudiantes.**



**A.4. Cultivos de la E.T.A Miguel Borrás**



**A.5. Estimación de la distancia entre plantas realizado por estudiantes y docentes en los Cultivos de la E.T.A Miguel Borrás**



**A.6. Cálculo de dosis necesaria para vacunar a los caprinos**



### **A.7. Estimación de alimento necesario para los caprinos**

**APENDICE B**  
**Informantes clave. Familia Sáez**



**B.1 Estudiante Sáez Gerson**



**B.2 Uso de las partes del cuerpo para medir.**



**B.3 Descripción de las dimensiones del canasto para la cosecha del maíz**



**B.4 Uso de las manos para calcular la distancia al momento de aplicar abono y fertilizante**



**B.5 Tamaño del saco que determina la medida de un Quintal.**



**B.6 .Uso de las piernas para medir distancia entre plantas**



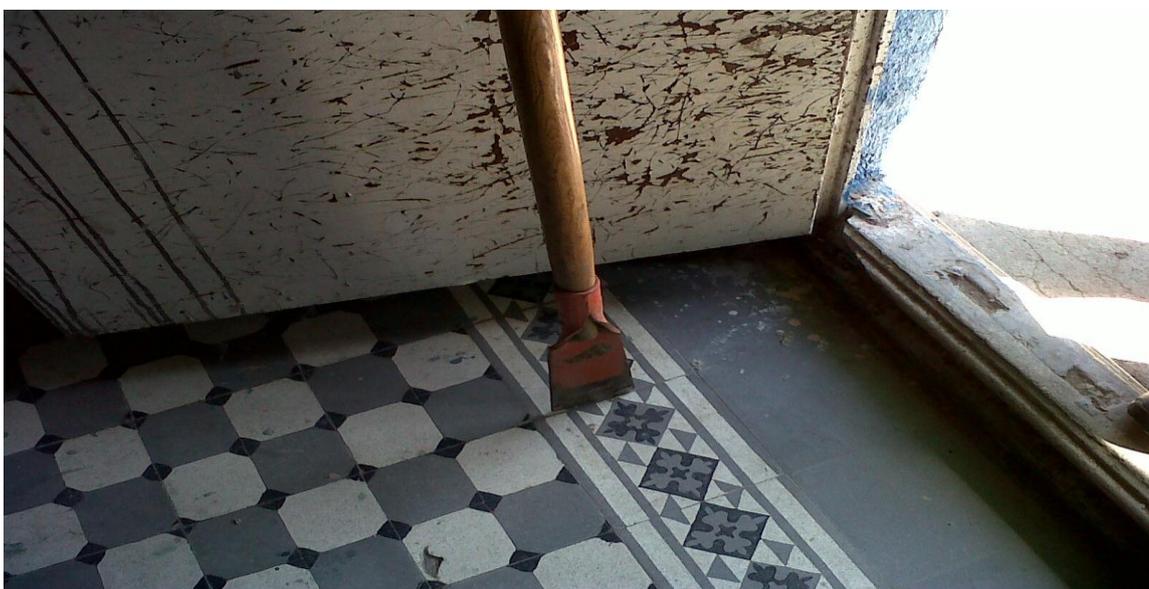
**B.7 Cálculo de área a simple vista**



**B.8 Cultivos de maíz sembrados por la familia**



**B.9 Vista desde el patio de la casa de la familia Sáez**



**B.10. Instrumento utilizado para sembrar (chícora)**