



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD DISTRITO FEDERAL

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA

Usos de la oralidad numérica Ñuu savi

Tesis que presenta

Rosario Pérez López

Para obtener el grado de

Maestra en Ciencias

En la especialidad de

Matemática Educativa

Director de Tesis:

Francisco Cordero Osorio

Agradecimientos

A la Fundación Ford por formar parte de becarios IFP en su octava generación y darme la oportunidad de seguir creciendo profesionalmente.

Al CINVESTAV-IPN, en específico, a la comunidad del Departamento de Matemática Educativa por abrirme sus puertas y crecer en ella.

A la comunidad de Santa María Yucuhiti, Tlaxiaco., Oaxaca.

Presidente Municipal: Profr. Maximino Davies López López

Secretaria Municipal: C. Eugenia García Ballesteros

Síndico Municipal: C. Vitaliano Rafael Aparicio Pacheco

Síndico Municipal Suplente: C. Baldomero José España López

Secretaria de la Sindicatura: C. Nohemí López Feria

Regidor de Hacienda: C. Pedro Enrique López Vásquez

Regidor de Hacienda Suplente y Presidente del DIF Municipal: C. Leoncio Ismael López Ortíz

Tesorero Municipal: C. Zeferino Leónides Vásquez

Secretaria Auxiliar. Tesorería: C. Sonia García Ángel

Regidor de Desarrollo Rural: C. Heriberto Octavio Pérez España

Regidor de Educación: Prof. Eustaquio Alfredo García Aparicio

Regidor de Salud: C. Demetrio Melchor García López

Delegado Municipal: Profr. Raymundo Gustavo López García

Secretario: Ing. Ricardo López García

Tesorero: C. Sebastián López García

Contralora Comunitaria: C. Irma Aparicio Ortíz

Seguridad Pública: C. Andrés Ramírez Santiago

C. Antonio López España

A la ranchería Llano del Magüey, Mixtecapa y a la comunidad de Mixtecapa, San Luis Acatlán., Guerrero.

Comisario Municipal: Miguel Portillo Solano

Comisario Municipal Suplente: C. Agustín Martínez Modesto

Y por último...

Al municipio de Acatlán de Osorio, Puebla.

GRACIAS

ÍNDICE

RESUMEN	ii
ABSTRACT	v
TU'UN KUITĪ ÑUU SAVI	vii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPITULO I	
1.- PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA	2
1. 1.- Formulación del problema	6
1. 2.- Justificación de la Investigación	10
1. 3.- Oralidad.....	14
1. 4.- Objetivos de la investigación	17
CAPITULO II	
2.- MARCO TEÓRICO.....	19
2. 1.- La Matemática Educativa y la teoría socioepistemológica.....	19
2. 2.- Aspectos a considerar	22
2. 3.- La epistemología de la oralidad numérica Ñuu Savi	24
CAPITULO III	
3.- ESTUDIO DE TIPO ETNOGRÁFICO	30
3. 1.- Aplicación de diseño de situación.....	32
3. 2.- Primer momento. La selección de semilla y siembra del café	33
3. 3.- Segundo momento. Producción del café.....	41
3. 4.- Tercer momento. Comercialización del café.....	46
CAPITULO IV	
4.- INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS	49
CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXO 1	61
ANEXO 2	62
ANEXO 3	63

RESUMEN

Presentamos los resultados de una investigación cuyo propósito fue caracterizar los usos de la oralidad numérica Ñuu savi como conocimiento matemático. El construir y establecer indicadores de conocimientos que contribuyan al desarrollo de una matemática funcional y a su vez intervenir al fortalecimiento teórico de la comunidad Ñuu Savi, desde sus formas naturales de conocimiento. El interés a dicho planteamiento surge de la investigación realizado en (Pérez, 2005) como el primer acercamiento en el estudio de la oralidad numérica Ñuu savi. La realidad nos señala que muchos de los conocimientos se manifiestan en la oralidad y que si bien, se rige bajo patrones de comportamiento en su estructura numérica, solo tiene existencia y significado en la funcionalidad de los usos. Bajo este argumento se reconoce y cuestiona la no existencia de una sola matemática que por historia y práctica misma ha demostrado el sistema educativo, desfavoreciendo la inclusión de las comunidades originarias.

Esta obra matemática vista desde la matemática educativa como disciplina científica, reconoce esta problemática social y dirige su atención a la reconstrucción de significados. Es así que, para la consecución del objetivo, la investigación se trazó dentro de la teoría socioepistemológica que incorpora las cuatro componentes fundamentales de la construcción del conocimiento, “su naturaleza epistemológica, su dimensión sociocultural, los planos de lo cognitivo y los modos de transmisión vía la enseñanza” (Cantoral y Farfán, 2003, p.36). En donde consideramos indispensable que “la epistemología debería reconocer la actividad humana como una organización social y fuente donde se construye conocimiento” (Cordero, 2001, p. 105).

Bajo esta perspectiva miramos a la comunidad como generadora de conocimientos, en tanto que se enfoca a un colectivo donde las prácticas sociales generan conocimiento matemático. Se hace necesario hablar de los usos, que para nuestro caso particular convenimos denominarle “usos de la oralidad numérica Ñuu Savi” como parte del marco teórico de investigación. El diseño de

situación se estructuró en tres momentos sobre dos usos de oralidad numérica, una denominada oralidad numérica del cotidiano y la otra, oralidad numérica sagrada, basada en el *funcionamiento* en una situación de trabajo, como lo es el proceso de producción y comercialización de café, donde se manifiesta la expresión y reconocimiento a la comunidad en condiciones de igualdad. *La forma* es a través de la participación y reciprocidad en colectivo en dos grandes escenarios, la familia y comunidad, tales escenarios permiten la continuidad del conocimiento; es decir, desempeñan el papel de la institucionalización. Esta estructura social de la comunidad de conocimiento Ñuu savi a través de la oralidad numérica, se articula bajo una cosmovisión, lengua, conocimiento y práctica que en unidad conforma la identidad.

Los resultados muestran que la ausencia de una escritura de conocimientos matemáticos no implica que la oralidad carezca de argumentos y que *a priori* se le niegue todo derecho de credibilidad o valor; por el contrario, la oralidad no se puede aislar de una práctica que la produce, una forma de concebir la relación entre el ser humano y la naturaleza denominada cosmovisión, una lengua que la transmite de forma oral como el Ñuu savi y el conocimiento mismo que implica resignificarla día con día. Por lo tanto, la oralidad numérica siendo un conocimiento matemático se rige de estos principios generales en la cultura Ñuu savi; es decir, la base vigesimal con una estructura ordenada bajo una lógica, no podría tener existencia mucho menos significado si no hay quienes hacen uso de ella, la organización dada por la familia y comunidad como procesos de institucionalización cobra sentido en la funcionalidad de tal uso.

El propósito general de esta investigación no se reduce solamente a evidenciar los mecanismos de construcción del conocimiento matemático Ñuu savi, mucho menos a generar una idea simplista de quedarse en los conocimientos locales, y rechazar todo conocimiento que no sea la propia. Esta inclinación ideológica no es el centro de atención, y menos perspectiva que deseamos generar al tratarse de una investigación inicial, relacionado a los conocimientos matemáticos Ñuu savi bajo el enfoque socioepistemológico dentro de la disciplina de la Matemática Educativa. El interés se centra en ampliar el panorama de conocimientos matemáticos en la sociedad, coadyuvando en el fortalecimiento teórico desde las

particularidades de una comunidad específica, una de varias de nuestra diversidad social.

ABSTRACT

We present the results of an investigation whose purpose was to characterize the uses of orality as Ñuu Savi numerical mathematical knowledge. The build and establish indicators of knowledge that contributes to the development of a mathematical function and in turn intervene to strengthen theoretical Nuu Savi community from natural forms of knowledge. The interest that approach comes from research conducted in (Pérez, 2005) as the first approach in the numerical study of orality Ñuu savi. Reality tells us that many of the skills are manifested in the oral and although is governed patterns in numerical structure, only has meaning in existence and functionality of applications. Under this argument is recognized and not question the existence of a single mathematical history and practice that has shown the same education system, disfavoring the inclusion of indigenous communities.

This work mathematical view mathematics education as a scientific discipline recognizes this social problem and turns his attention to the reconstruction of meaning. Thus, to achieve the objective, the research was drawn within socioepistemological theory incorporating the four key components of the construction of knowledge, "the epistemological, sociocultural dimension, the cognitive levels and modes of transmission via teaching" (Cantoral and Farfan, 2003, p.36). Where we consider it essential that "epistemology should be recognized as a human activity and social organization which builds knowledge source" (Cordero, 2001, p.105).

In this perspective we look at the community as a generator of knowledge, while focusing on a group where social practices generate mathematical knowledge. It is necessary to speak of the uses, which for our particular case agree denominarle "uses numerical Nuu Savi orality" as part of the research framework. The situation was structured design in three stages over two numerical orality uses a numerical called everyday orality and the other sacred numerical orality, based on performance in a work situation, as is the process of producing and marketing coffee, which manifests the expression and recognition of the community on an

equal footing. The way is through collective participation and reciprocity in two stages, family and community, such scenarios allow continuity of knowledge, that is, play the role of institutionalization. This social structure of the community of knowledge Ñuu savi through digital orality is articulated under a worldview, language, knowledge and practice that forms the identity unit.

The results show that the absence of a deed of mathematical knowledge does not imply that the oral arguments and lacks a priori be denied any right of credibility or value, on the contrary, orality can not be isolated from a practice that produces a way of thinking about the relationship between man and nature called worldview, a language that transmits orally and the Nuu Savi and knowledge itself implies resignificarla every day. Therefore, digital orality is still a mathematical knowledge of these general principles governing the culture Ñuu savi, ie vigesimal base with an ordered structure in a logic, there could not be much less meaningful if those who use no it, the organization provided by the family and community as institutionalization processes makes sense to use such functionality.

The purpose of this investigation is not limited only to reveal the mechanisms of construction of mathematical knowledge Ñuu savi, let alone generate a simplistic idea of staying local knowledge, and reject all knowledge that is not their own. This ideological bent is not the center of attention, and unless we want to generate perspective to be an initial investigation related to mathematical knowledge Ñuu savi under socioepistemológico approach within the discipline of mathematics education. The focus is on expanding the landscape of mathematical knowledge in society, helping to strengthen theoretical from the particularities of a specific community, one of several of our social diversity.

TU'UN KUITĪ ÑUU SAVI

Tutu ya'a nsanimaja kua kachi antunio, kua jianinio je kua neo nu niji ya'a ji da ta'on. Iyo naku'un inio a ne da kuiya chata nkanta da to'o vaji inka ñuu ka'nu, je suvidaja nsa'a kua kunio ji yoo. Nisodaja ntaka yuu xiñu, suni vajidaja ji kue'i, nkanta'adaja ji da ñivġ ñuuo, nskayudaja tutu va'a nu nee tu'un nito, nkuvidaja a skuitao tu'un ka'on.

Sukua nkajie'e tachi nee ji yoo, ntaka da a kumio, ntaka da a niyo sava nisodaja, so nsu yukua nkinoo yujii chi kuiya u'un tumi uxi xiko uxi sa niyo yuji tu kanta'a, nkachi da tee yoso inchinu ñuu ko'yo a ntaka'o kuvio inuu nu da ta'on soma da to'o kuka kachoo, ñanini je nsa'adaja tuku kua da ñivġ nkanta a snañu'u. In da to'o yukua nkuvu te ña'nu nu ve'i ka'nu sukua, suviji nkachi a suvio iyo sa'o je kaninio kua ntakadaja a kuvi to'o. Ta'anja nkachi a ni'in ta'on nkuvu ka'a tu'un mao nu ve'i sukua, chi kuni kachi a ñivġ ntu jianini kuvio, ñivġ ntu nito ini kuvio.

Vitan jinio a ntaka da ve'i sukua ka'adaja a ntaka a jinio ntu yi ya'vi, sabacho iyo ko'on ve'i sukua sava kunio. Ntu katu'undaja *¿na je naja jianininu? ¿na jininu?* Suni ñivġ kuvinu je jianininu, ne'e, kachinu je kachini, ni uvio sa'o nu niji ya'a inka ñuu va'aga. Iyo chunta'on da a jinio, sava nu ve'i suku'a koo ntaka da ñivġ, ñivġ kuka, ñivġ la'vi, ñivġ ñuu je ñivġ ñuu ka'nu, chi ntakao jianini. Na iyo navi kukanuo ne'ivio, iyo kaninio a ntaka a kumio, kua tu'on, ñuo je ntaka, va'a kuviji, chi ntaka a kumio nxinoo da ta'nu nuo je vii iyo sa'o de kumio maja.

Tutu ya'a ka'aja jie'e naja ka'on ji da tu'un ka'vi mao. Kuiya u'un tumi u'un nu'u nsa'a in tutu nu ka'ani jie'e tu'un ka'vi, nteeni a nu ñuo suvio vi a sa'a a kue kue xinao tu'un ka'vio, iyo sava da ñivġ suchiga ntu kuka'nu inidaja je ntujinidaja naja iyo ka'adaja ji tu'un ka'vi. Kua sa'o kuenta, de ka'on u'un xiko kue'o kachi in sientu je ntu sukua kuviji, tatao, ta'nuo ntu sukua nka'adaja da kuiya chata. Yujġ ya'a vi a sa'a, sava t#o kuenta je kunika'nu inio ntu sukua iyo sa'o. Jnañu'uga teeni a ntu t#daja kuenta a jinio je kachini naja neo nu ñuo, naja satinuo, naja sa'o viko ñuu, naja samao da tee nee tiñu ñuu je na kuni kachi nuo ji ñu'un nu kao.

Kachini a suvio suni jianinio, sa'o, t#hi yuji satiño nu kafe je kachini a ntaka a sa'o, jianinio ji ñu'un, nkuvi saxeo axi chujie'o maja chi ñu'u ii kuviji. De sa'omaja jianku'un savi tachi maja axi koyo kue'i nu tajio, suvio je ñu'un inuu ni kuvio. In tu'un va'a kachi nu tutu ya'a vi a sa sa'o in tiñu ka'on tu'on, t#o naja jianini je savacho jinio, nkuvi xinoo ni kumi yujf chi saa, sukua jianoo ji da ta'on, sukua an kaon sa'o. Nkuvi de vachi ka'on je nsa'o ntuvi, sa'o je ka'on, de ntu sa'o a kacho ntu yi ya'vi.

Da tu'un ya'a ntu in ve'i sukua'a ña'o, ntuvi, chi ve'ini ji da ñanio, ku'vao je tatao nxine'edaja naja sa'o je naja kue'nuo. Suni Jini kavi'o axi teo naja jiannio nu tutu je suvio vi a iyo teemaja sava sukua je kanta in kivf a suni kunidaja je iyo kuni da to'o a jinio sa'o ntaka a sa'adaja, ne da yujii nichiga ntu kua suvidaja a ka'an a ñivf nichii, na iyoga dee ntu in daja vi. Jini ka'vio in, uvi, uni, kumi je nkuvi navi chisoo tu'un stila nu yu'o.

Ntu kuni kachi a ma a jinio iyo kunio, ntu sukua viji, kuvi kachini a ntaka'o jianini je jini, suni yo tiñu a kunio inka tu'un nito, va'aga de sukua kuviji chi kuni kachi a kue'ega a jinio. Kua sa ka'on ni uvi nuu, ka'on tu'un mao je ka'on tu'un stila, na no'oo sa ka'on. Suni sukua iyo sa'o ji da tu'un nichii. Va'aga de jinio ga, soo suni nkuvi kua'o a xinaadaja a jinio, iyo kumio ntaka da a jinio je iyo kachoo nudaja a tu'un va'a kuviji savacho na iyo sukuitaomaja.

INTRODUCCIÓN

La investigación realizada en el presente trabajo marca notoriamente el interés hacia la comunidad de conocimiento de los pueblos originarios, siendo esta población en donde las investigaciones son nulas dentro de la disciplina de la Matemática Educativa. Tomando como referente esta problemática, en un primer momento argumentamos la relación de la ciencia con la sociedad, generando un debate sobre el desarrollo científico alrededor de la ciencia y su determinación en el sistema educativo.

Posteriormente resumimos cronológicamente las diversas formas de segregación y exclusión hacia las culturas originarias, y de sus conocimientos matemáticos en el sistema educativo de nuestro país. Apoyada en esta reflexión como problemática general expresamos la necesidad de explorar el sistema de organización social de la cultura Ñuu savi, tomando de base a la práctica social de la vida cotidiana y sus formas de pensar, con el objetivo de conocer la génesis de los conocimientos matemáticos en su ambiente natural.

Bajo esta perspectiva, en el segundo capítulo destacamos los objetivos esenciales de la disciplina de la Matemática Educativa, la cual reconoce la existencia de estos conocimientos y se preocupa por abordar este campo desconocido desde distintas perspectivas teóricas; pero que, para nuestro particular caso, dada la complejidad y naturaleza de la investigación enfocamos el trabajo hacia la teoría socioepistemológica.

Así, diseñamos una epistemología de los usos de la oralidad numérica en donde planteamos como hipótesis la oralidad numérica del cotidiano y la oralidad numérica sagrada, donde en ambas se busca evidenciar su funcionamiento y forma en una situación específica, como lo es la siembra, producción y comercialización del café. Con esta plataforma se estructura el diseño de situación bajo tres diferentes momentos que ofrece el propio proceso de trabajo.

El análisis se basa en cada uno de los momentos estructurados en el diseño de situación, destacando las especificidades de la oralidad numérica del cotidiano y de la oralidad numérica sagrada, encontrando en ellas diferencias en cuanto a su proyección en las situaciones. El conocimiento matemático como lo es la oralidad numérica Ñuu savi es local, es de un colectivo que lo institucionaliza porque le es funcional (localidad del conocimiento dentro del modelo de comunidad), por un lado la oralidad de uso común o cotidiano que es accesible a todos quienes participan en el proceso, da evidencia de una reciprocidad de conocimiento, mientras que la oralidad numérica sagrada por su esencia ceremonioso y profundo muestra como resultado la reciprocidad e intimidad del conocimiento.

Por último concretamos que, en los conocimientos matemáticos son inmanentes e insoslayables la lengua, la práctica y la cosmovisión como elementos de la identidad Ñuu Savi. Este argumento subraya la realidad de una diversidad en la sociedad e invita a fijar la mirada para entender al otro desde sus formas particulares de conocimiento; por lo tanto, lejos de ser ignorado debe permitir el fortalecimiento de los conocimientos matemáticos e intervenir de mejor forma dentro del sistema educativo desde el enfoque de la disciplina de la matemática Educativa.

CAPÍTULO I

1.- PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA

La historia del desarrollo humano en la tierra ha sido, en general una muy larga historia de diversificación, y este proceso se ha producido en distintos lugares a escalas, ritmos y periodos de tiempo. El hecho de lograr permanecer y expandir su presencia en la tierra a través de la interacción con la naturaleza y con la sociedad misma, genera entender que los hombres somos esencialmente seres sociales.

Esto se debe en función de la habilidad de reconocer, adaptarse y seguir aprendiendo de los procesos del mundo natural y de la experiencia obtenida a lo largo del tiempo. Tal habilidad ha sido posible por la permanencia de una memoria colectiva, una memoria social que afecta a la memoria individual, logrando así, extender por los diferentes vínculos societarios sus conocimientos.

Sin lugar a duda, estudiar el comportamiento del hombre a la par con el desarrollo del conocimiento, ha sido y sigue siendo un tema complejo de abordar pero de vital importancia a la sociedad. Por un lado, el intento de explicar la permanencia del hombre en la tierra, su relación con la naturaleza y la sociedad misma, y por el otro, el efecto relacional hacia el ser humano en el desarrollo de sus conocimientos.

Desde distintos escenarios varios estudiosos se interesaron y estudiaron el comportamiento del individuo a la par con la evolución del conocimiento, de los cuales, aportaron importantes bases teóricas. Uno de ellos, Karl Marx citado en (Covián, 2005) se pone de manifiesto que, la naturaleza y la sociedad se conciben como influyente en la conciencia del ser humano y a la vez, la sociedad está normada por la conciencia de estos. Esta relación dialéctica sostiene que la sociedad y la conciencia son insoslayables, ambos se afectan de manera recíproca, por lo tanto, elementos de gran importancia como el ser humano en su ambiente natural y la evolución de su conocimiento en una sociedad de acelerados cambios en lo general, se traducen en puntos esenciales dentro de las investigaciones.

Este planteamiento inscribe una lógica bastante aceptable, que con el tiempo los teóricos, refutaron y otros aceptaron, pero que sirvió de plataforma para las posteriores aportaciones. En la parte introductoria de su libro *curso de filosofía tomista, epistemología general o crítica del conocimiento*, Roger Verneaux (2011) realiza un análisis relacionado al conocimiento desde un punto de vista filosófico, en este material argumenta que, efectuar una crítica del conocimiento implica hacer referencia a Descartes, Kant y Platón, este último particularmente en el *Teeteto* busca las condiciones de un conocimiento verdaderamente científico.

Desde una perspectiva del realismo moderado, por su parte Aristóteles lo trata sistemáticamente en su escrito de los *Segundos Analíticos*, en los que se halla expuesta la teoría de la ciencia; y más tarde, en el tratado *Del alma*, en donde se analizan las diversas funciones del conocimiento. También resalta el planteamiento que realiza Descartes en *Regulae* “nada me parece más absurdo que discutir osadamente sobre los secretos de la naturaleza sin haber antes examinado si la inteligencia humana es capaz de penetrarlos” y “no podemos conocer nada antes de conocer la inteligencia pues por ello conocemos las demás cosas”. En primera, el problema del conocimiento es encontrar una verdad absolutamente indudable y segundo, pasar del pensamiento al ser, y especialmente demostrar la existencia del mundo material.

Kant de su lado, advierte que el conocimiento científico está constituido por juicios a la vez sintéticos y a priori, se remonta a los juicios dados en la ciencia y a los principios que los explican, Kant hace una crítica trascendental, parte de la presentación, busca cómo la actividad del sujeto construye un objeto inmanente, el problema subyace de la relación sujeto objeto en la construcción del conocimiento, este planteamiento para muchos contemporáneos de su época y otros no tanto, suele ser el gran mérito de Kant y perspectiva todavía muy discutido dentro de los estudios hasta la fecha.

García (2006) en su artículo *Epistemología y teoría del conocimiento* también da explicación del proceso que los grandes pensadores realizaron al respecto y de quien también nos basamos para intentar entender, cómo es visto el problema del conocimiento, él parte de un análisis hacia los filósofos de la Grecia e inicia con

Tomás de Aquino uno de las grandes inteligencias de la iglesia cristiana quien introdujo la doctrina de la *doble verdad* manifestando que el universo está dividido en dos partes. Más arriba de la luna era el dominio de la teología, donde solo ella podía decir qué eran los fenómenos y qué era la verdad. Por debajo de la luna se admitió que el hombre podía llegar a establecer algunas verdades relativas a través de la observación y la experimentación.

García deduce que es en este punto donde se encuentra el germen de lo que será la actividad científica en el mundo occidental en los posteriores siglos (siglo XV y XVI) pero que más tarde, también genera la ruptura de la teología medieval con la doctrina tomista de la *doble verdad*, dado que Newton muestra que las leyes que rigen los movimientos planetarios son las mismas leyes que rigen los movimientos aquí abajo, en el mundo sublunar.

Se termina de esta forma la dictadura de la teología, que era el único tribunal autorizado a opinar cómo eran los fenómenos más allá de la luna; por lo tanto, el hombre empieza a investigar el universo y a decidir acerca de la ciencia que está surgiendo, a decidir cuáles son los fenómenos de los cuales se va a ocupar y tratar de explicar esos fenómenos. Se da comienzo a la filosofía moderna, y que dentro de ellos, naturalmente se ubica a Locke, Berkeley, Leibniz y finalmente Kant. Se proyecta que la ciencia se va a ocupar de explicar al resto de la humanidad las leyes naturales, y la filosofía le va a explicar al científico que es lo que sus teorías quieren decir.

Bajo este argumento se realizan reestructuraciones teóricas modernas, como los siguientes ejemplos. La geometría no euclidiana muestra que la geometría de Euclides es sólo una de las geometrías entre otras equivalentes, y que la geometría del espacio físico no era un problema que podían decidir las matemáticas por sí mismas. Por su parte, la lógica va a ser completamente renovada, se va a mostrar que la silogística de Aristóteles es sólo un pequeño capítulo de lógica, es fácil mostrar razonamientos muy simples que no son reductibles a silogismos.

Esta pequeña recapitulación tomada de Verneaux y García, nos orienta a visualizar que todo un proceso de explicaciones y demostraciones alrededor del conocimiento en relación con la sociedad y la naturaleza, influye de manera determinante la posición teórica de los estudiosos, dicha evolución poco a poco se va concretando en lo que en su momento se determinara denominar ciencias, la cual tenía por interés depurar todo agregado teórico relacionado al conocimiento.

En el caso de la matemática, el tema no queda fuera, por el contrario, hemos encontrado en la historia de la filosofía que ha formado parte nodal de los estudios generacionales de grandes científicos, a tal grado que las bases teóricas logran propiciarle a la disciplina, el desarrollo de la abstracción y la explicación racional de la realidad; sin embargo, desde nuestro particular punto de vista, esta relación dual de sociedad-naturaleza de análisis con el conocimiento, se pierde en el perfeccionamiento.

En otras palabras, en principio hubo la necesidad de reconocer que una acción o una actividad del individuo en su ambiente social y cultural genera conocimientos, con base a la experiencia se van creando nuevas concepciones, convirtiéndose en un ciclo continuo de acciones, dichas concepciones en el paso del tiempo se convierten en símbolos, preposiciones, teoremas y fórmulas, logrando ser un avance científico del hombre en la sociedad. Este logro es retomado como medio de institucionalización para darle permanencia y estatus al conocimiento; no obstante, en las escuelas los símbolos, las preposiciones, los teoremas y las fórmulas se traducen y se reducen en repeticiones; es decir, se aprende de memoria una fórmula y se desarrolla determinada operación, sin ir más allá de su génesis y ofrecer argumentos base a una situación real.

El currículo dirigido al desarrollo de técnicas está formado por procedimientos, métodos, aptitudes, reglas y algoritmos que dan una imagen de las matemáticas como una materia basada en el *hacer*. Es decir, las matemáticas *no* se presentan como una materia de reflexión. No son una manera de conocer. Naturalmente, dentro de este currículo es necesario pensar, pero es un pensamiento limitado y constreñido,

relacionado con la adopción del procedimiento adecuado, el empleo del método correcto de solución, el seguimiento de reglas y la obtención de la respuesta correcta (Bishop, 1999, p. 24)

Bishop lo argumenta como un currículo de usuario, donde desarrollo significa dominar un conjunto de técnicas cada vez más complejas y variadas, pero que no ayuda a comprender a los alumnos, no interesa desarrollar significados, no favorece una postura crítica dentro y fuera de las matemáticas.

Generacionalmente la matemática es vista como ciencias puras o ciencias duras, por su pureza y orden, donde tiene cabida la certeza, el formalismo y la abstracción como leyes que rigen la disciplina y que son privilegio de unos cuantos. Por lo tanto, en respuesta, las matemáticas cargan con un gran peso de imagen social negativa, dado que el conocimiento se traduce como un fenómeno mecánico en el que los alumnos simple y sencillamente van almacenando las nuevas ideas y conocimientos al ser tomado como un objeto (recipiente) más que un ser social.

Por esta problemática, autores como Bernal (1979) y Struik (1980) reconocen el origen que tuvo la ciencia y que durante el proceso, con el paso del tiempo se fue perdiendo; por tal razón, se hace necesario regresar al punto de partida considerando a la ciencia, y en especial a la matemática en su ambiente natural y social.

1. 1.- Formulación del problema

El sistema educativo como institución encargada de preservar el continuo del conocimiento, ha fijado una tradición educativa con relación a este complejo problema, en la matemática el enfoque que se ha venido desarrollando es la iniciada por los griegos en el siglo IV y V antes de J.C. (Courant y Robbins, 1962), se reconoce los grandes avances de las matemáticas, pero también se cuestiona su reproducción egocentrista y hegemónica institucional educativa, al no mirar

otras formas de construcción de conocimiento matemático; sobre todo, al no tomar en cuenta la raíz del conocimiento matemático en su ambiente natural.

Nuestra realidad es diversa, entendiendo a la diversidad como aquello que permite la heterogeneidad y la multiplicidad, opuesta a la uniformidad. La diversidad como la coexistencia de grupos diferentes; llámese, sociales, étnicos, con capacidades/habilidades físicas y cognitivas distintas, cada una de estas comunidades generan conocimiento de forma diferente bajo sus propias particularidades de naturaleza y condición.

Un ejemplo ilustrativo son las comunidades originarias¹, donde las raíces del conocimiento están en primer plano bajo una filosofía, *la relación de respeto y fraterna igualdad con la madre naturaleza*; en segundo lugar, *todo conocimiento se rige bajo un proceso de elementos en unidad dialéctica con identidad*.

Estos conocimientos son desvalorizados sin conocerlos, algunos mal interpretados en función de las condiciones de los “grupos dominantes que crearon la idea de la nación mexicana y restringieron el acceso para incluir en ella sólo a quienes compartían características económicas, lingüísticas, sociales e ideológicas por ellos definida” (Bonfil, 1997, p. 233).

En principio “los conquistadores españoles destruyeron durante el siglo XVI esos sistemas educativos y redujeron a cenizas la mayor parte de los códices y antiguos libros de pintura” (León, 2003, p. 214), más tarde, con el movimiento de independencia se promovió entre todos los mexicanos la necesidad de construir una nación unificada, donde todos fueran iguales, las constituciones políticas desde entonces reconocieron esta situación. La idea de *unidad nacional* era

¹ Por comunidades originarias se entiende a la relación del tiempo; es decir, aquellos descendientes de quienes habitaron el territorio actual del país antes de la conquista española, aquellos que practican, recrean y conservan su cultura en instituciones sociales, económicas, culturales y políticas a través de organización colectiva-recíproca. Por lo tanto, no hacemos referencia a la pureza de raza sino de origen en el tiempo. En este trabajo no utilizamos el término “comunidades indígenas” por dos razones. La primera hace alusión a la historia, cuando Colón y sus marineros a fines del siglo XV creyeron que habían descubierto el extremo oriente de Asia, específicamente en la india; y, fue hasta en el siglo XVI cuando surge el interés por conocer el origen de los pobladores de esas tierras desconocidas y que posteriormente llamarían América, esta confusión permitió llamar a los nativos “indígenas”; y, segundo, este mismo término, en su momento se planteó como una forma discriminatoria para dirigirse los pobladores originarios, siendo peyorativo para los mismos (Bernal, Cosío, Moreno, González, Blanquel, Meyer, 2001) y (Martínez, 2003).

entendida como homogeneidad cultural, mientras que la diversidad cultural fue considerada un obstáculo para la construcción Estado-Nación, es por ello que se manifestaron formas renovadas de discriminación y exclusión en perjuicio de una buena parte de la sociedad mexicana.

José Vasconcelos en su libro *la raza cósmica* menciona “el indio no tiene otra puerta hacia el porvenir que la puerta de la cultura moderna” (Vasconcelos, 2010, p. 13), a su vez Rafael Ramírez al frente de la Escuela Rural Mexicana fue quien propuso una acción educativa que prohibiera de manera determinante el uso de las lenguas nativas en el espacio escolar, en todas las comunidades rurales e indígenas (Ramírez, 1928). Esta historia de segregación ha manifestado que la clase dominante se encarga de decir *qué enseñar* y *cómo enseñar*, mientras que la clase dominada debe aprender a obedecer.

La base fundamental del problema responde a una visión ideológica alimentada del *progreso, desarrollo* y de la *modernización*, que es intolerante a toda forma *pre-moderna*, haciendo de la modernidad un universo autocontenido, autojustificado y autoindependiente, perdiendo con ello la riqueza y el potencial de desarrollo que representan.

A las comunidades originarias se les ha negado el derecho de expresarse sometiéndose a vivir en una “cultura del silencio” (Freire, 2008, p. 13), esta marginación no se debe al azar y no es de extrañarse que debido a la historia de exclusión (Brice, 1992) y (Ramírez, 1928) algunas personas con cultura originaria piensen que mantener vivo dichos conocimientos es motivo para atraer a la discriminación o como sinónimo de rezago social y; por ende, ocultar una identidad.

Se asume esta creencia cuando se mira a las comunidades originarias como las *minorías*, como *sectores vulnerables*, peor aún, cuando es vista como mero *folclor*; no obstante, gracias a las zonas de refugio, que en su momento fueron una estrategia para conservar la cultura, son muchas las personas que en la actualidad mantienen su identidad, ellos se encuentran en las sierras, cañadas y

costas, comunidades que gracias a su lejanía y difícil acceso mantienen en intimidad y gran recelo sus conocimientos.

En este sentido, ha existido una *resistencia silenciosa* gracias a un sistema de organización de vida practicada en su ambiente natural que hace de los conocimientos hoy en día, esté presente en la oralidad como una forma de resistencia en la sociedad, pero que para muchos, quienes no entienden su filosofía esta provista de que *a priori* se les niegue todo crédito de veracidad. Por lo tanto, miramos a las comunidades originarias como generadoras de conocimiento matemático.

Bajo esta perspectiva, las matemáticas han existido en todas las culturas, de una u otra forma; sin embargo, que las matemáticas sean una forma de exclusión (Giménez, Díez, Civil, Ambrosio, Fitzsimons, García, Knijnik, López, Planas, Rosich, Skovsmose, Valero, 2007) es más bien, propio de un uso de la matemática en el sistema educativo; es decir, de las formas en que se presentan. Se trata de una concepción egocéntrica y homogénea de las matemáticas con respecto a la educación, que ha ignorado tres elementos esenciales a considerar.

- 1.- El contexto
- 2.- Elementos culturales y sociales
- 3.- Agentes primarios en la diversidad

Tomando en cuenta los planeamientos hasta aquí realizados, convenimos enfocar nuestra atención a la comunidad de conocimiento Ñuu Savi² a través de la oralidad numérica por las siguientes razones.

² La palabra **Ñuu Savi** en su traducción literal quiere decir "Pueblo de la lluvia"; sin embargo, es más conocido y estudiado como mixtecos. La palabra mixteca proviene de la lengua náhuatl Mixtli o Mixtlán que significa nube y **es la raíz de la cual se deriva el nombre de la mixteca "el país de las nubes"** (López, 1995). Siendo un término impuesto por los españoles como una forma sutil de colonización, los mixtecos se llaman a sí mismos en su lengua originaria "Ñuu savi" que significa "pueblo de la lluvia" para otras variantes de la misma lengua es Ñuu davi, Ñuu dau, Ñuu sau, entre otros. Ñuu savi es entendida, por un espacio sacralizado y humanizado en relación con la naturaleza.

1. 2.- Justificación de la Investigación

El interés surge a través de investigaciones previamente realizadas sobre la oralidad numérica Ñuu savi (Pérez, 2005), el desarrollo de dicho estudio giró en el planteamiento de la estructura numérica apoyada en la oralidad de las comunidades; donde, independientemente de la variante lingüística Ñuu savi, se reconoce una estructura de base vigesimal que se rige bajo patrones de comportamiento, como se muestra a continuación.

Cuadro 1
Estructura de la oralidad numérica Ñuu Savi

LOS NUMERALES INDOARÁBIGOS	LA ORALIDAD NUMÉRICA EN LENGUA ÑUU SAVI (MIXTECA)	INTERPRETACIÓN ARITMÉTICA EN LENGUA ÑUU SAVI (MIXTECA)	TRADUCCIÓN AL CASTELLANO
1	In	1	Uno
2	Uvi	2	Dos
3	Uni	3	Tres
4	Kumi	4	Cuatro
5	U'un	5	Cinco
6	Ifu	6	Seis
7	Uxa	7	Siete
8	Una	8	Ocho
9	lin	9	Nueve
10	Uxi	10	Diez
11	Uxi in	10 + 1	Once
12	Uxi uvi	10 + 2	Doce
13	Uxi uni	10 + 3	Trece
14	Uxi kumi	10 + 4	Catorce
15	Xa'un	15	Quince
16	Xa'un in	15 + 1	Dieciséis
17	Xa'un uvi	15 + 2	Diecisiete
18	Xa'un uni	15 + 3	Dieciocho
19	Xa'un kumi	15 + 4	Diecinueve
20	Oko	20	Veinte

- La estructura demuestra que se compone de nombres propios y nombres combinados que se apoyan del diez y del quince, lo cual indica que...
- El diez y el quince son bases auxiliares de la oralidad numérica Ñuu savi.
- Principio aditivo: Un número menor *suma* si está a la derecha de un número mayor. Ejemplo. 19 se dice xa'un kumi (15 + 4)

- Principio Multiplicativo: Un número menor *multiplica* si está a la izquierda del número mayor. Este principio es aplicable a partir del cuarenta en adelante. Ejemplo. 40 se dice *uvi xiko* $2 (20) = 40$

Un problema muy frecuente presentado en la pronunciación, debido al desconocimiento de la estructura, es a partir del cien (*in cientu*). *In* es *uno* en lengua Ñuu savi y *cientu* se deriva del *cien*, en otras palabras, hay una combinación de dos lenguas en donde ambas pertenecen a sistemas de base diferente. Respetando la lógica de la estructura de base vigesimal Ñuu savi, el cien debe decirse y utilizarse como *u'un xiko* (principio multiplicativo) que significa *cinco de veinte*, de esta manera se comprueba que gracias a una estructura no hay la necesidad de acudir a préstamos de otra lengua.

Podemos notar en el primer cuadro, que el cero no aparece al inicio de esta estructura de base vigesimal; es decir, 0, 1, 2, 3... como en el caso de los números indoarabigos. Para la oralidad numérica Ñuu Savi, el cero se dice *ni in* o *na iyo* que denota algo abstracto y que metafóricamente señala la terminación de un ciclo y el inicio de otro, el cero es vista como unidad a la base, no como un elemento separado, no como el vacío, la nada o la ausencia, el cero es el complemento a la estructura base permitiendo la continuación lógica de las siguientes potencias.

$$20^1 (20 \times 1 = 20) \text{ Oko}$$

$$20^2 (20 \times 20 = 400) \text{ Tumi}$$

$$20^3 (20 \times 20 \times 20 = 8,000) \text{ Yaka}$$

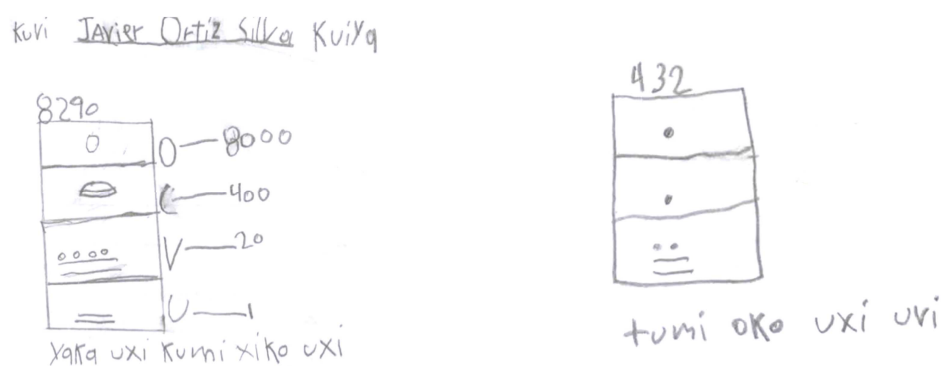
$$20^4 (20 \times 20 \times 20 \times 20 = 160,000) ?$$

A partir de la segunda y tercera potencia, las investigaciones se basaron de materiales impresos (De Alvarado, 1953), (Tonda y Noreña, 1991) y (Pérez, 2005) sin excluir a las prácticas cotidianas de uso de la oralidad para darle secuencia y sentido, generando el diseño de una propuesta con el apoyo de los numerales construidos por los olmecas y que más tarde enriquecieron los mayas. Dicha propuesta se llevó a práctica durante cinco años en las comunidades Ñuu savi,

con alumnos de escuelas primarias hablantes de la misma lengua y alumnos monolingües en español, pero que comparten espacio y prácticas culturales.

Siendo los juegos comunitarios apoyados de la historia, y materiales de la región, una forma de abordarlos, indudablemente se obtuvieron respuestas de aceptación por parte de los alumnos; sin embargo, el énfasis puesto en la investigación alrededor de la estructura base, se concretó en la pronunciación oral ñuu savi de grandes cantidades por los alumnos, apoyados en los numerales olmecas/mayas, como se muestra en los siguientes ejemplos.

Figura 1 .Oralidad numérica Ñuu savi con los numerales olmecas/mayas



Si bien, la investigación se apegó a la oralidad numérica de la comunidades entendiendo una estructura base y que se apoyó con la historia y elementos culturales, el resultado mostró que “el objeto es la metáfora de los modelos teóricos” (Cordero, 2001, P. 104) es decir, se generó mayor énfasis en el objeto matemático.

La tarea es más compleja y su continuación incita estudiar la génesis de este conocimiento matemático que hasta ahora hemos llamado oralidad numérica. En este sentido, es necesario preguntarse ¿Por qué en nuestros días la oralidad numérica sigue presente en las comunidades originarias Ñuu savi? A pesar de ser sujeto a las transformaciones contemporáneas, de los efectos económicos, políticos y sociales del modelo de dominación que influye en la vida cotidiana de todos.

El foco de atención se inclina en entender los procesos por los cuales las personas de la comunidad generan, organizan y transmiten su conocimiento y evidenciar las razones por las cuales las llevaron a desarrollar dicha práctica. Este tipo de planteamientos ejerce una base de justificaciones para conocer cuál es la funcionalidad de ese conocimiento.

Una actividad lleva consigo una trascendencia de la conciencia en colectivo, como lo manifiesta (D' Ambrosio, 2001, p. 90) "hace porque está sabiendo y sabe por estar haciendo" es una forma distinta de estudiar el conocimiento, donde sin duda, en esta resistencia silenciosa la identidad Ñuu savi juega un papel muy importante generando a su vez nuevos elementos que integran el cuerpo del conocimiento.

Investigaciones dirigidas a la oralidad numérica Ñuu savi bajo un panorama que intenta introducir la investigación en la génesis del conocimiento matemático no existen o al menos no se conocen. El maestro Isaías Aldaz Hernández, oaxaqueño del pueblo Ayuuk, realizó estudios de la oralidad numérica en las comunidades Ñuu savi de Loma Larga Apasco y El Oro Nuxa, sus investigaciones se basaron de una contrastación de la pronunciación de estas comunidades y lo referentes bibliográficos antiguos, en base a la estructura de la oralidad numérica. Por su parte el maestro Gabriel Caballero Morales, oaxaqueño Ñuu savi y miembro de la Academia de lengua mixteca, mostró en el libro *bases de la escritura Ñuu savi*, en su último apartado la estructura de la oralidad, reglas y principios. Ambos miembros intelectuales postraron las bases de incentivación para realizar investigaciones hacia la oralidad numérica Ñuu savi en un terreno poco o nada explorado desde nuestras perspectivas.

Hablar de oralidad numérica Ñuu savi como conocimiento matemático connota realizar investigaciones serias por ser un conocimiento de carácter oral, sus mínimos elementos escritos, son referentes que agregan a la investigación una parte del mundo poco conocido; por lo tanto, toda investigación desde nuestro punto de vista, se debe generar en la organización social del colectivo, desde sus prácticas sociales, porque de esta forma ha permanecido. En este sentido es necesario hacer referencia a la *oralidad* no definiéndola, esa inclinación de investigación no es de nuestro interés, sino más bien entendiendo e interpretando

los distintos aportes que se ha realizado a su alrededor, para a su vez nosotros generar los contrastes y sus particulares diferencias con *la oralidad numérica Nñuu savi*.

1. 3.- Oralidad

Hacer referencia a la oralidad genera múltiples puntos de vista al ser un tema bastante explorado desde diversas disciplinas como la historia, arqueología, antropología y la lingüística, más de uno podría definir que la oralidad son un conjunto de palabras que emiten sonidos y que quizá no exista una huella visible. Otros a su vez, argumentarán que oralidad se refiere a la lengua hablada y comprende géneros o formas de hablar como la narración, la argumentación y la conversación, concibiéndola como una estrategia de comunicación que utilizan los individuos para transmitir conocimientos y experiencias de su vida.

Jan Vansina hace planteamientos más profundos, producto de sus investigaciones sobre las tradiciones orales. Entiende como testimonios orales todos aquellos concernientes al pasado que se han ido transmitiendo de boca en boca, “Las tradiciones o transmisiones orales son fuentes históricas cuyo carácter propio está determinado por la forma que revisten: son orales no escritas y tienen la particularidad de que se cimientan de generación en generación en la memoria de los hombres” (Vansina, 1968, p. 13).

Considera una crítica de la tradición oral histórica haciendo diferencia de dos aspectos relevantes, por un lado, sobre aquellas regiones del mundo habitadas por pueblos que no poseen escritura, en ella argumenta que la tradición oral es la principal fuente histórica que puede ser utilizada para la reconstrucción del pasado, pero también, entre los pueblos que conocen la escritura, un número de fuentes históricas, entre las más antiguas, descansan sobre tradiciones orales.

Son los pueblos sin escritura las que han conservado mejor su carácter específico de tradición oral, por lo tanto los pueblos sin escritura, la tradición oral se desarrolla en el corazón mismo del medio en que la engendra, su principal

fundamento es que no está desarraigada de su contexto natural, como sucede en las tradiciones que han sido consignadas por escrito.

En influencia por la antropología social Fage (1956) subraya las relaciones que existen entre la tradición oral y el medio en que vive. El valor de una fuente no puede ser apreciado mas que si se conocen las funciones que desempeña actualmente y las distorsiones que puedan resultar de esta situación. El autor piensa, por otra parte, que estas distorsiones son a menudo tales, que suprimen el valor a las tradiciones. Oliver advierte que las tradiciones son frecuentemente dignas de interés. “No están condicionadas por las funciones que ejercen actualmente, hasta el punto de haber perdido todo contenido histórico pero, para poder juzgar su valor histórico, hace falta intentar ponerlas en relación con investigaciones arqueológicas que las pueden corroborar o invalidar” (Oliver, 1955, p. 18).

Por su parte Hamilton (1955), va más allá y la resume de la forma siguiente: Los trabajos efectuados hasta hoy han mostrado el hecho de que la tradición oral jamás debería ser utilizada sola y sin soportes. Debe ser puesta en relación con las estructuras políticas y sociales de los pueblos que las conservan, comparada con las tradiciones de los pueblos vecinos y vinculada a las indicaciones cronológicas de las genealogías y de los ciclos graduados de años. Lo que significa que la tradición oral puede tener un valor real, pero que este valor real es dudoso mientras no esté sustentado por otras fuentes históricas.

Haciendo una interpretación de los anteriores puntos de vista, consideramos que el lenguaje se encuentra en la vida cotidiana de los seres humanos como una construcción socio-cultural, lo cual, no simplemente son los modos de expresión sino también los modos de acción y los procesos de pensamiento, de la intención. *Es un conocimiento que se transmite en el espacio y en el tiempo, por lo tanto, se configura y responde a una lógica diferente: la de la oralidad, de ahí que el cuerpo sea un conocimiento no escrito.*

Si a la oralidad se considera en el medio en el que vive bajo las funciones que desempeña sin dejar a un lado las distorsiones que pueda resultar, es digno de

posicionarla como fuente creadora de conocimientos. No se olvide que “muchas culturas y subculturas aún en un ambiente altamente tecnológico, conservan gran parte del molde mental de la oralidad primaria” (Ong, 1987, p. 15), lo que ha separado de la cultura oral a la escrita es precisamente la búsqueda de la objetividad. La tradición oral es el inicio de la transmisión de los conocimientos y un texto escrito es producto en mucho de las prácticas orales como lo reconoce en su análisis Vansina y (Petitat, 1994).

Este último explica que en el período en el que se dio un notable avance del texto escrito, la expansión de la utilización de la escritura se convierte al mismo tiempo en su elitización, puesto que las clases sociales más altas de la Europa medieval confieren a la escritura un estatus privilegiado, así inicia lentamente el uso de la escritura que llevará a la desvalorización de los “analfabetos”. Quienes hacen uso de las prácticas orales están en vías de volverse “ignorantes” y son a estos que la escuela con su perspectiva de modernidad necesita tornar cultos y educar.

La oralidad no le pide a la escritura, pues no solo es una expresión oral transmitida sino está fuertemente ligado a las prácticas que lo producen adquiriendo significado y sentido tan válido como el escrito, es este tipo de oralidad la que ha caracterizado a nuestras comunidades por eso podemos entender su funcionalidad en la actualidad.

En los pueblos existen personas que a través de la experiencia adquirida con la edad y la práctica, han aprendido, el lenguaje especial, ceremonioso y *saben hablar*, esto los faculta como conocedores y especialistas de la palabra. Se trata de los tata ña’nu (ancianos sabios), ellos recurren a la palabra que aluden a conceptos más profundos de la cultura. Son términos de difícil comprensión, reservados y conocidos por ciertas personas. El significado conceptual se relaciona con aspectos poéticos, míticos, históricos o místicos y le imprimen un carácter sagrado al discurso.

Oralidad sagrada, es de uso exclusivo de un grupo de ancianos que han servido en distintos cargos dentro de la comunidad, cargos con los que han adquirido la categoría de “Tanisa’nu (Ta=papá, abuelo o anciano; ni=(marcador del tiempo

pasado); sa'nu (crece), y se traduce como: papá que creció; la palabra creció lleva una connotación de que desarrolló en pensamiento y sabiduría, por eso metafóricamente significa: papá o anciano sabio” (Ve'e tu'un savi. Academia de la lengua mixteca. 2007, p. 13).

Posicionando una interpretación de la oralidad arraigada a las particularidades y a la inquietud de realizar investigaciones desde una mirada distinta a la tradicional, reconocemos dos tipos de oralidad, una de uso cotidiano y natural practicada por todos quienes conforman el colectivo y otra de uso para ocasiones especiales, denominada oralidad sagrada, practicada por los sabios. Estas formas de oralidad que surge de su ambiente natural, tiene que considerarse como esencia principal a la oralidad numérica Ñuu savi, puesto que es aquí en una disciplina diferente donde no existen investigaciones y que se debe aportar evidencias y argumentos que demuestren su veracidad en el desarrollo mismo de las situaciones en que se generan.

1. 4.- Objetivos de la investigación

Comprender los procesos de la construcción del conocimiento matemático, a través de los usos de la oralidad numérica, evidenciando su naturaleza en sus formas de organización con el fin de atender al fortalecimiento teórico de las comunidades Ñuu savi, vista desde su propia filosofía.

La revitalización, el fortalecimiento y el desarrollo de la cultura Ñuu Savi debe ser expresada con todos y cada uno de los miembros que conforman la comunidad de conocimiento, contemplando la relación esencial entre los procesos y sus escenarios culturales, históricos e institucionales. Los conocimientos matemáticos serán estudiados desde la identidad Ñuu savi dentro de una sociedad en diversidad.

CAPÍTULO II

2.- MARCO TEÓRICO

2. 1.- La Matemática Educativa y la teoría socioepistemológica

Hacer referencia al tema de la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la matemática es de entrada hablar del continuo y estatus de conocimiento, la institución encargada de tal cometido ha sido y es el sistema educativo que tiene por objetivo la formación de seres humanos capaces de responder a las demandas de la sociedad, dicha formación tiene que estar inmersa de bases teóricas que cubra los factores del desarrollo humano; sin embargo, ¿qué pasa cuando el conocimiento matemático escolar no es funcional?, es decir, que el conocimiento se integre y se resignique permanentemente a la vida cotidiana del individuo y no caer en las prácticas institucionales que favorece el nivel utilitario del conocimiento matemático (Cordero, 2003 & 2006).

Parafraseando a Cordero (2008) es pertinente destacar que los marcos de referencia que asumen la tesis de la preexistencia del conocimiento matemático obligadamente enfocan la atención al objeto matemático y a la actividad humana que interviene en tal conocimiento pero no a la modificación del objeto, a la modificación del mundo, de la vida y del conocimiento mismo como parte de la experiencia humana. Subraya que el dominio matemático obliga a explicar la matemática desde la matemática misma haciendo a un lado otros dominios de conocimiento y prácticas de referencia donde se ha resignificado el conocimiento matemático. Esta explicación nos conduce a comprender el uso utilitario y no funcional de la matemática en el sistema educativo.

La disciplina de la Matemática Educativa establece que la problemática fundamental de la enseñanza y aprendizaje de la matemática se encuentra en la *construcción del conocimiento matemático*, de ahí que, identifica y reconoce una confrontación permanente e inevitable entre la obra matemática y la matemática escolar. La naturaleza y las funciones de estas matemáticas son distintas, lo que hace, que dicha confrontación provoque fenómenos, vistos y estudiados desde distintas perspectivas teóricas, bajo enfoques pedagógicos, cognitivos, sociales,

entre otros. La Matemática Educativa considera que la matemática escolar debe interpretar y reorganizar a la obra matemática; así, esta tarea dirige su atención a la reconstrucción de significados de la matemática (Fillooy, 1981), (Imaz, 1987), (Cordero, 1994), (Alanís, 1996) y (Cantoral y Farfán, 2003).

Este planteamiento de problemática general que hace la Matemática Educativa, lo vemos en las comunidades originarias, en específico a la comunidad Ñuu savi, donde reconocemos que la obra matemática, no toma en cuenta los conocimientos existentes en estas comunidades en su ambiente natural, desaprueba la importancia de dichos conocimientos sin conocerlos, considerándolas no dignos del tiempo contemporáneo. Por historia y práctica misma, a las comunidades originarias se les ha formulado qué aprender y cómo aprender, sujetándose a las reformas educativas. Es por esta razón que dichos conocimientos solo se conserven en el interior de la comunidad, gracias a una resistencia silenciosa que a través del tiempo los propios han venido construyendo.

La matemática escolar cuestiona a la obra matemática, reconociendo que las comunidades generan conocimiento y subraya la no existencia de una sola matemática. La matemática escolar se interesa por conocer las otras formas de generar conocimiento y precisa la necesidad de la reinterpretación y reorganización de la obra matemática, haciendo énfasis no solamente en la matemática de los distintos niveles tratándose del sistema educativo, sino también reconoce la importancia y los aportes de aquellos conocimientos que se desconocen y se excluyen, conduciendo la importancia de las investigaciones en estas comunidades de conocimiento.

Trastocar el carácter universal de la construcción del conocimiento obliga a teorizar y fundamentar acerca de cómo interpretar y reorganizar la obra matemática. Esto ha llevado a precisar elementos teóricos y la teoría socioepistemológica es una de ellas, este marco teórico parte de las formas naturales de construcción, concibiendo que el conocimiento no pre-existe sino se construye a la par de las prácticas; lo que quiere decir, la realidad se va construyendo y modificando a la par de lo que se hace, la actividad humana no es

resultado total del propio individuo sino es el resultado del ambiente en que se desenvuelve.

Se requiere entonces incorporar la dimensión social, reconociendo “la actividad humana como una organización social y un fuente donde se construye conocimiento” (Cordero, 2001, p. 105); es así, como el planteamiento fundamental de la matemática educativa es que las prácticas sociales generan conocimiento matemático.

La teoría socioepistemológica se interesa en los procesos de producción, construcción, adquisición y difusión del saber matemático en las prácticas sociales, su centro de atención no está en el objeto matemático sino en la argumentación que se encuentra de la función del conocimiento matemático en la actividad y organización humana; en otras palabras, la base radica en el uso de esos conocimientos matemáticos en su ambiente natural.

Se le confiere a la actividad y organización humana la producción del objeto, haciendo indispensable tomar en cuenta en las investigaciones planteamientos esenciales, tales... ¿cómo construye la comunidad conocimientos matemáticos? ¿Cuáles son los elementos que constituyen la unidad ante una situación matemática? Este tipo de interrogantes obliga a una serie de modificaciones que afectan directamente la estructura y funcionamiento del sistema tradicional de enseñanza. Entendiendo que, de la práctica social, nace el argumento de una situación específica y en el argumento surgen los procedimientos, significados y objetos, de ahí que todo conocimiento tiene una función, es situacional y no generalizable.

Esta base de planteamiento trata a los fenómenos de producción y difusión del conocimiento desde una perspectiva múltiple y sistémica de dimensiones, la incorporación al estudio de interacciones entre la epistemología del conocimiento, la dimensión sociocultural del saber, los procesos cognitivos que le son asociados y los mecanismos de institucionalización vía enseñanza (Cantoral y Farfán, 2004).

Los planteamientos del marco teórico hacen indispensable hablar de usos como “la función orgánica de la situación que se manifiesta por las tareas que componen la situación, y la forma del uso serán las clases de esas tareas” (Flores y Cordero, 2007, p. 13), cuando las alternancias de tareas sucede se genera una nueva función orgánica que debate entre el funcionamiento y forma de los usos, la cual se le atribuye denominarle resignificación. En otras palabras, los usos tienen funciones específicas que dependen de la situación y que conlleva a formas específicas (Cordero 2006).

Finalmente, se trata de identificar el fenómeno y construir prácticas de referencia en los que se manifieste el uso del conocimiento matemático; es decir, en donde sucede su funcionamiento y forma orgánica en determinada situación específica, esto nos proveerá justificaciones en el estudio de la función del conocimiento matemático y no de elementos que correspondan a las justificaciones razonadas que norman una estructura lógica sino más lo que le es útil al individuo dentro y fuera de un escenario institucional.

2. 2.- Aspectos a considerar

En un sentido amplio de la problemática interpretada por la Matemática Educativa bajo la teoría socioepistemológica, manifestamos a continuación ciertas inquietudes, que desde nuestro punto de vista creemos necesario tomarlas en cuenta, al establecer planteamientos dirigidos hacia la comunidad Ñuu Savi y que esto a su vez coadyuve en el fortalecimiento teórico de la misma.

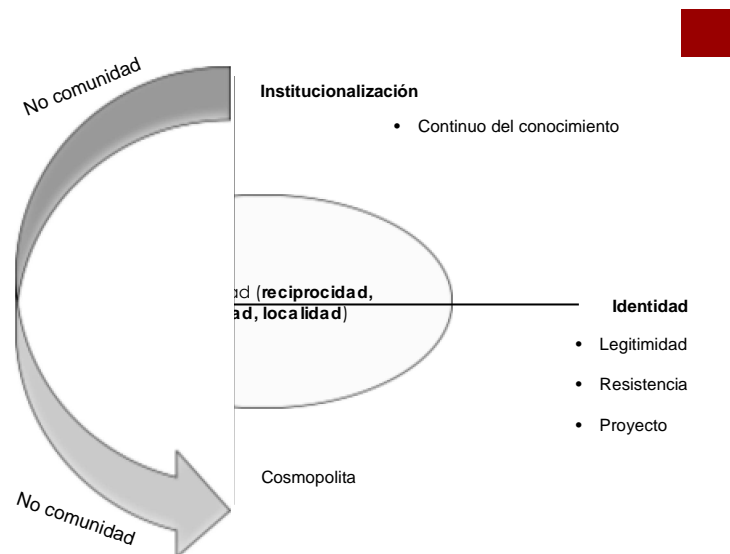
En primer lugar. La realidad de nuestra sociedad demuestra la coexistencia de diversos grupos sociales; entonces, es indispensable reconocer dicha diversidad con sus formas muy particulares de construcción y desarrollo de conocimiento. En este sentido, lo esencial es que “con” ellos (Freire, 2008, p. 7), con esa comunidad que genera conocimientos debemos abordar *desde* su perspectiva, desde su enfoque y *desde* sus formas de construcción, cómo miran el conocimiento matemático, asumir una actitud de disposición en conocer y

entender al otro, permitirá construir *para* ellos, expresando un “estos somos y esto hacemos y así lo deseamos” hacia la verticalidad histórica educativa.

Segundo, ligada a la primera. Dentro de una investigación relacionada a las comunidades originarias, es necesario no perder de vista al contexto, las propiedades culturales y los agentes o actores sociales; dado que, interesa en dónde, cómo y con quién se realiza el estudio.

Considerando lo plasmado anteriormente y al mismo tiempo presentándole sentido a nuestra propuesta, subrayamos que no se duda de ninguna manera, si se construye o no conocimiento en las comunidades Ñuu savi, más bien, la reconocemos como una comunidad de conocimiento que reúne elementos que lo caracterizan, como se muestra en siguiente modelo.

Cuadro 2
Comunidad de conocimiento como un constructo en la teoría socioepistemológica



La comunidad de conocimiento se caracteriza por tres elementos.

- Localidad: El conocimiento es universal expresado localmente, tiene existencia y significado cuando se comparte prácticas, pensamientos y reflexión. El conocimiento es cultural y socialmente situado.

- Reciprocidad: El conocimiento que se genera, se reproduce y se transforma, son transmitidos en la colectividad bajo un mismo propósito.
- Intimidad: Es el uso del conocimiento compartido dentro del grupo, se cuida por su significado metafórico y se evita que sea público.

Estos elementos se rigen bajo dos ejes transversales. La institucionalización, vista como el continuo del conocimiento y que en el caso muy particular de la comunidad Ñuu savi, este papel lo desempeña la familia y la comunidad; y, la identidad, eje de gran importancia que conduce a la comunidad de conocimiento en el reconocimiento basada a una resistencia y búsqueda de legitimidad con base a proyectos.

Hasta aquí hemos inscrito referentes generales a considerar si trata de un estudio dirigido a la comunidad de conocimiento Ñuu savi, aspectos que desde nuestro particular punto de vista se ha obviado en las investigaciones. Dada la relevancia que implica hacer este tipo de estructuraciones, aún con su alto grado de dificultad por la enorme complejidad, también creemos pertinente determinar la particularidad, por lo que en las siguientes líneas haremos referencia de ello.

2. 3.- La epistemología de la oralidad numérica Ñuu Savi

La base de nuestro planteamiento inicia con la filosofía Ñuu savi, *la relación de respeto y fraterna igualdad con la madre naturaleza*; en otras palabras, el centro del universo en el ser humano y que en ella gira, es la naturaleza. La naturaleza conecta al hombre en sus movimientos y en su pensar, generándose así una dialéctica entre el hombre-naturaleza, y de esta dialéctica entre el individuo y el colectivo.

La relación del ser humano con la naturaleza no consiste en la dominación o abuso de lo que la naturaleza le ofrece al hombre; por el contrario, hace referencia a la convivencia en un ambiente de respeto, puesto que la naturaleza simboliza/representa la madre tierra, que no es meramente el medio ambiente y lo que nos rodea sino la madre que da vida, enseña y nos mantiene vivos. *Es una*

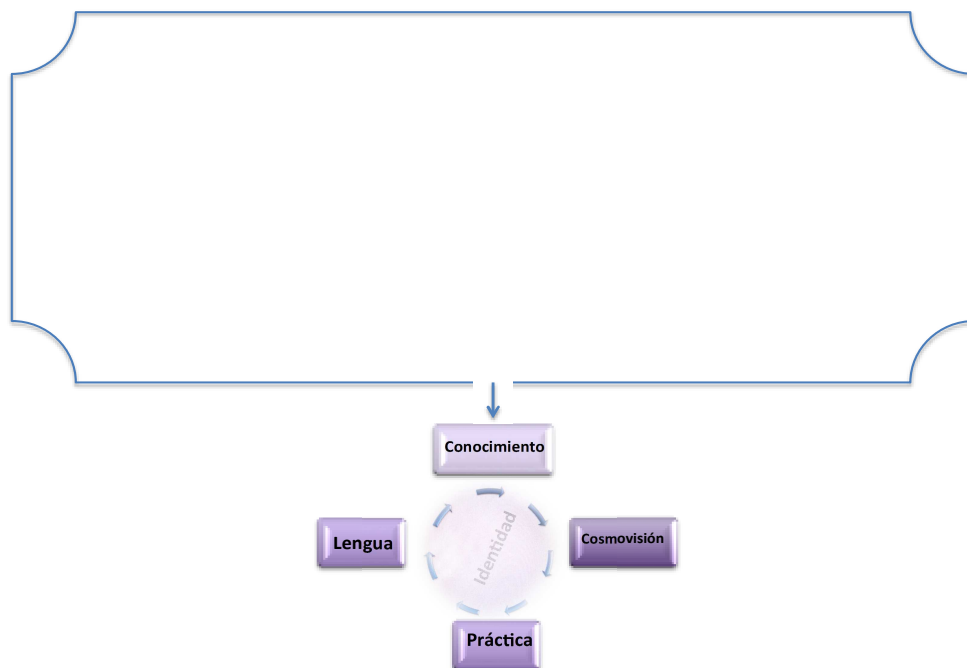
forma de visión de vida que se proyecta como elemento regulador y como centro del universo de cada individuo en su proceso de crecimiento, reconocimiento y reproducción a lo largo del tiempo.

Considerando que la filosofía de vida interviene en el hombre Ñuu savi dentro del proceso de su crecimiento, es necesario precisar cómo se organizan, bajo qué ambiente y cómo intervienen en los distintos escenarios de su vida cotidiana y estos elementos cómo influyen en la construcción del conocimiento matemático.

En este sentido vamos a tomar a la organización social como plataforma para así adentrarse a los objetivos de entender y generar lucidez a esta secuencia de propuesta.

Cuadro 3

Estructura de organización social



Cada miembro de la comunidad Ñuu savi tiene la oportunidad de expresarse en los hechos y reconocerse o no con ella. El reconocimiento se da en condiciones de igualdad en situaciones de *trabajo* tales como la siembra, producción y comercialización del café, la siembra del maíz, el telar de cintura, la elaboración

del sombrero, entre otros. De *poder* como servicio a la comunidad, resultado de una asamblea, toda vez que se muestra en la familia honestidad, respeto y responsabilidad. Nadie puede pasar a los mayores cargos comunitarios sin haber ocupado los de menos rango. De *fiestas*, participando y conviviendo en eventos como el cabodeaño, todosantos, bodas, fiestas patronales, y otros. De *territorio*, se hace énfasis en el cuidado, respeto y la defensa, de espacios sagrados como cerros, ríos y cuevas, en casos muy particulares se da de manera transterritorial.

La forma en cómo se manifiestan estas cuatro situaciones, es a través de la participación y reciprocidad en colectivo bajo dos ambientes, en la familia y en la comunidad, lo que hace que la función de la familia y la comunidad sea la de permitir la continuidad del conocimiento poniendo en juego *la lengua, la práctica, y la cosmovisión*.

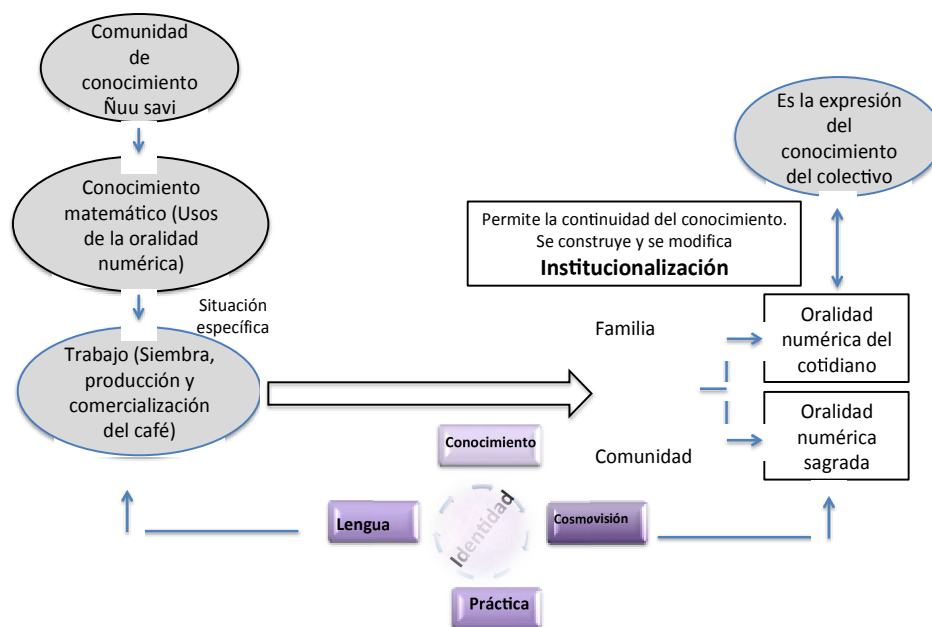
El hombre va moldeando sus relaciones con la naturaleza sin perder de vista una filosofía que lo guía sobre el entorno de lo que realiza, mantiene, transmite y perfecciona en el espacio y en el tiempo, se trata de los *saberes y conocimientos* transmitidos a través de la *lengua*, y que tiene razón de ser en función de las *prácticas* como un proceso colectivo en donde la interacción es la base fundamental para la construcción de sentidos y significados, implícitos de la *cosmovisión*.

Dentro de este panorama de la estructura de organización social, desciframos elementos base para concretar la epistemología de la oralidad numérica, tomando en cuenta el marco referencial teórico, de que las prácticas sociales generan conocimiento, lo que conlleva que la epistemología debe reconocer la actividad humana como una organización social en donde se construye conocimiento.

De centramos en la función y en los argumentos de los conocimientos matemáticos dentro de las prácticas sociales, es la razón por la cual la investigación se denomine *usos de la oralidad numérica Ñuu savi*, que a diferencia de otras perspectivas teóricas, la naturaleza es distinta porque se caracteriza en el ejercicio de las prácticas que anteceden al objeto matemático.

Bajo esta perspectiva planteamos la epistemología de la oralidad numérica, mirando los usos y caracterizando su funcionamiento y forma como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4
Epistemología de la oralidad numérica Ñuu savi



Tomamos al *trabajo* de la siembra, producción y comercialización del café como una situación específica, mediante la participación y reciprocidad en colectivo, la familia y la comunidad hacen uso de dos tipos de oralidad numérica ñuu savi, la oralidad numérica del cotidiano y la oralidad numérica sagrada. Ambos usos de oralidad numérica la reconocemos como conocimiento matemático en donde la primera es de uso común, es conocida, practicada y reproducida por todos, dentro del modelo de comunidad de conocimiento entendida como *reciprocidad*. Es la oralidad numérica que se aprende y se práctica desde muy temprana edad.

En cambio la oralidad numérica sagrada, si bien se aprende desde muy temprana edad, solo se hace uso de ella por el reconocimiento y aprobación de la comunidad de conocimiento, porque su significado denota más que la simple pronunciación oral numérica. Es conocida, practicada y reproducida por las personas sabias concedoras de la palabra, basada por su experiencia, a sus

conocimientos con relación a la naturaleza y su proyección sublime hacia el colectivo. Este uso de oralidad numérica Ñuu savi se traduce dentro de la *reciprocidad e intimidad* del conocimiento, debido a su amplia profundidad de interpretación.

Ambas oralidades numéricas se significan en su uso funcional en el tiempo y en el espacio, de ahí la importancia de hablar del funcionamiento a través del cómo y para qué sirve la oralidad numérica, las formas o clases de ejecuciones y acciones que desempeñan en la oralidad numérica dentro de la situación específica de siembra, producción y comercialización del café. Planteamos como hipótesis que el conocimiento matemático toma como esencia inmanente a la *práctica*, la *lengua* y la *cosmovisión* como elementos indiscutibles de la identidad Ñuu savi, que no es otra cosa, que cuando te expresas, te identificas y te reconoces compartiendo formas de actuar y de pensar.

Es así, como entendemos que *todo conocimiento se rige bajo un proceso de elementos en unidad dialéctica con identidad* y no solamente se restringe a los aspectos estructurales de la naturaleza o lo que se refieren a objetos o componentes y su clasificación, también hace referencia a dimensiones dinámicas (de patrones y procesos), relacionales (ligado a las relaciones entre los elementos o los eventos naturales) y de usos de los recursos naturales que el mismo hombre genera en su vida cotidiana y que comparte con su colectivo.

CAPÍTULO III

3.- ESTUDIO DE TIPO ETNOGRÁFICO

La etnografía como método de investigación ha sido utilizada generalmente en la antropología para responder a distintos desafíos en su historia; sin embargo, para nuestro particular trabajo de investigación, elegimos a la etnografía por la naturaleza de nuestro estudio de campo; es decir, nos interesa la organización humana que produce conocimiento matemático en sus prácticas sociales, el foco de atención se centra en los argumentos de los usos de los conocimientos matemáticos en una situación específica de práctica social. Esta mirada de hacer investigación, son afines a los métodos que procura la etnografía; pero, sobre todo que la etnografía es flexible, en cuanto, ofrece la oportunidad de insertar dentro de la investigación nuevas técnicas que tienen como finalidad, la de permitir en el análisis, resultados un tanto objetivos.

En términos generales, Willis y Trondman (2000) se menciona que la etnografía es una familia de métodos que involucran un contacto directo y sustancial con los agentes sociales, y el proceso de escritura acerca del encuentro, que graba y representa en sus propios términos, al menos en parte, la irreductible experiencia humana. Por su parte, Rockwell (1989) intenta definir y plantea que se trata del proceso y el producto de investigaciones sobre realidades sociales delimitadas en tiempo y espacio, cuyo fin es la descripción analítica de su particularidad.

La forma de proceder y significación que caracteriza a la etnografía es lo que plantea (Moreira, 2002) la investigación es conducida en el escenario natural, en el contexto donde ocurren los acontecimientos, es ahí, en ese lugar donde el investigador tiene que meterse y participar en su vida normal, siendo necesario; si así, se requiere, aprender el lenguaje del grupo investigado. Interactuar con los miembros de la cultura a la par de ir desarrollando una comprensión empática de la vida de las personas tal como ellas la perciben, así como una perspectiva holística del grupo. El investigador debe desempeñar doble papel, por un lado el de participante intentando pertenecer a la cultura y por el otro, la del observador, ser capaz de mirarla desde fuera, interpretarla y describirla.

La particularidad cualitativa y holística de la etnografía es un intento de describir una cultura, que es caracterizada principalmente por significados, construidos y compartidos por el grupo social, las hipótesis son desarrolladas a lo largo del proceso y las teorías emergen de los datos; es decir, son teorías fundamentadas, el resultado de todo proceso es una comprensión descriptiva contextualizada de un grupo social.

Dentro de las investigaciones realizadas acudimos a las comunidades Ñuu savi de los estados de Oaxaca, Guerrero y Puebla, dado que forman parte de un territorio, social, cultural e históricamente compartida desde los orígenes de este pueblo originario. Las comunidades en las que se asistieron fueron, el municipio Acatlán de Osorio perteneciente al estado de Puebla, la comunidad de Mixtecapa en el estado de Guerrero, y el municipio de Santa María Yucuhiti (Yuku itl-cerro de ocote) del estado de Oaxaca.

Las formas de hacer investigación en cada uno de estos lugares fueron distintos, en Acatlán de Osorio, las técnicas utilizadas se basaron en el estudio de material impreso, las indagaciones se realizaron en archivos y documentales que ofrecieran información acerca de las formas de organización relacionados a los conocimientos matemáticos en actividades de trabajo. En cambio, la comunidad de Mixtecapa se utilizó la observación participativa, entrevistas abiertas videograbadas y el diario de campo, esta última herramienta se incorporó al estudio etnográfico en el trabajo de campo, indispensable en la toma de datos en situaciones no programadas pero que aportan significativamente a la investigación. En el caso de Santa María Yucuhiti del estado de Oaxaca se incorporó a las técnicas mencionadas anteriormente, solo en ciertos espacios y momentos *la observación*, considerando no alterar la naturaleza de la situación, por pertenecer a la región y por entender la lengua Ñuu savi (Tu'un Ñuu savi) de la comunidad.

El periodo de tiempo fué de veintidós días, en donde se convivió y participó con la comunidad, si bien, la atención estaba principalmente en los conocimientos matemáticos de la siembra, producción y comercialización del café, el permanecer dentro de su vida cotidiana y relacionarse, ofreció sin lugar a dudas mayores

elementos que contribuyeron a un análisis más objetivo dentro de la investigación, recurso de mayor importancia relacionada a la observación participativa del método de investigación etnográfico.

3. 1.- Aplicación de diseño de situación

Enmarcamos en la epistemología de la oralidad numérica dos usos, la oralidad numérica del cotidiano y la oralidad numérica sagrada, manifestamos que ambas oralidades se reflejan en dos ambientes, la familia y la comunidad bajo un proceso de expresión y reconocimiento, por lo que, nos inclinamos analizarlo en una situación de trabajo como lo es la siembra, producción y comercialización del café.

El diseño de situación se estructuró en tres momentos, la primera, la selección de semilla y siembra del café, la segunda, la producción del café y la tercera, la comercialización del café. Esta triada integra las distintas etapas del proceso completo, que no es de un día, o de una temporada; por el contrario, es un trabajo del año completo y que se prolonga hasta los quince años, por ser el periodo de vida de una planta de café en su producción normal.

Toda la investigación se basó en el proceso completo (inicio y final), tal como los actores sociales, en su ambiente natural trabajan, hablan y piensan, de ahí que las entrevistas fueron abiertas, las preguntas y respuestas se realizaron en Ñuu savi por ser parte de la misma variante lingüística en la comunidad de Santa María Yucuhiti, mientras tanto en Acatlán de Osorio y Mixtecapa, solo las respuestas fueron en Ñuu savi, recurriendo a un traductor de la misma población.

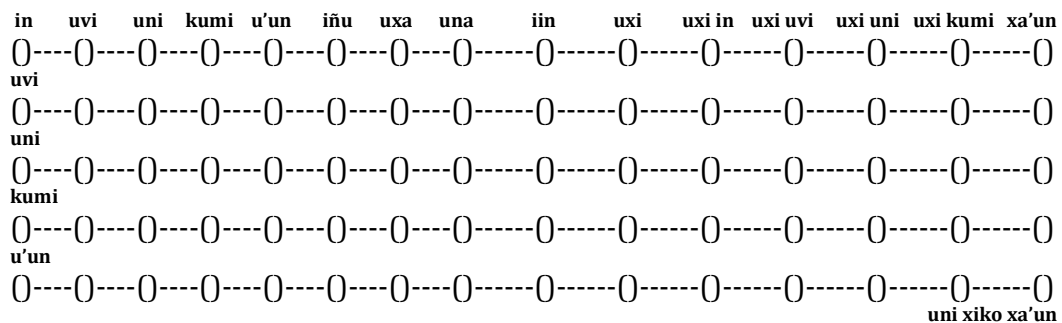
Las entrevistas, el diario de campo, la observación, la observación participativa y la convivencia con la comunidad, se conjugaron para realizar el análisis que permitirá a continuación manifestar el proceso de trabajo relacionado al café. Nos apoyaremos de ciertos episodios de entrevistas e imágenes para retroalimentar y argumentar, la secuencia de las explicaciones.

Los campesinos forman pequeños grupos llamadas organizaciones, dentro de dicha organización surge un comité de personas adultas que los representa como comunidad y región. Todo proceso de trabajo, desde la siembra, producción y comercialización del café, se trabaja en conjunto o en colectivo, ellos dicen “trabajamos en tequio” lo que quiere decir, que pueden asistir jóvenes o incluso niños en las actividades relacionadas al trabajo, pero adecuadas a sus recursos físicos.

Un ejemplo de ello, es la actividad realizada en la Escuela Primaria, en entrevista con el presidente del comité, argumentó “*da chikuachi vi a jianke'en ñu'un te'yu ne da yuku, suvidaja nachu'un nu ta in pachole ji de nkuvi nachu'undaja yava, suvidaja je da nu'un satiñu*”. La traducción en español quiere decir, “los alumnos acarrear la tierra podrida que se encuentra en los cerros, lo meten en la bolsa y después la plantita del café, el trabajo lo hacen los alumnos y el comité completo” (Entrevista, 19-03-2012). De esta forma se transmiten los conocimientos, las personas adultas invitan a las generaciones menores, involucrarse trabajando en el proceso del quehacer relacionado al café (véase cuadro 3. Estructura de organización social).

3. 2.- Primer momento. La selección de semilla y siembra del café

La selección de semilla se hace en las ramas de la planta del café, en cada rama se extraen los granos de en medio, porque generalmente son granos de mayor tamaño, estos granos se convierten en pergamino; es decir, se le quita la cáscara y se lava para dejar la semilla y la capa delgada que lo cubre. Los cafetaleros acomodan las semillas en una superficie plana, como se muestra a continuación.



Se cubre con hojas de platanar, intentando de que los rayos del sol no le peguen directamente, lo que se pretende es que se evapore en un lapso de tiempo de dos días. En el cuadro notamos que los campesinos toman en cuenta las bases auxiliares de la oralidad numérica al colocar los granos, un largo de quince y un ancho de cinco semillas, ambos pueden ser de mayor o menor cantidad pero siempre se tendrá en cuenta las bases auxiliares al colocarla, sin evitar tomar en cuenta el total de semillas a secar con el área del huerto.

Las bases auxiliares del largo y el ancho les permite descifrar la cantidad total de los granos sin necesidad de contarlas uno por uno; por lo tanto, la estructura oral Ñuu savi no pierde el orden que ofrece las bases auxiliares. En palabras simples, la oralidad numérica del cotidiano en cuanto al orden de colocación de semillas, los campesinos hacen uso de las bases auxiliares siendo funcional para ellos descifrar cantidades totales, al relacionar el largo por el ancho.

En un primer momento de esta situación, el uso que se hace es de la *oralidad numérica del cotidiano* en ella identificamos el funcionamiento en la *selección* del tamaño de los granos y en la *colocación* de semillas bajo una estructura secuenciada y lógica. La forma se manifiesta en un ancho por el largo (5, 10, 15 x 15...) La funcionalidad de esta situación se encuentra sobre las bases auxiliares provocando que la resignificación de la oralidad numérica del cotidiano se presente en una cantidad total de semillas.

Una segunda situación es en el momento en que se depositan las semillas (ver figura 2), los cafetaleros consideran dos criterios importantes. La primera, el ciclo de la lluvia, porque esta ofrece la humedad necesaria a la tierra, favoreciendo con la temperatura adecuada a la planta para su buen desarrollo. Segunda, las semillas se depositan en colectivo por la mañana. Ellos argumentan que se siembra en la mañana porque la planta debe completar el ciclo del día en dos tiempos, una es de seis a doce del día y la otra de doce del día a seis de la tarde. El doce para los cafetaleros significa la mitad del día; en sus palabras *kaxuvi*, palabra que connota el crecimiento de la planta con el periodo de tiempo. Es interesante la denominación “doce del día” que los campesinos utilizan cuando relacionan el crecimiento de la planta con el tiempo, si comparamos el doce con la

estructura oral numérica se observa uxi **uvi** (doce) y no kax**uvi** (medio día o doce del día), Esto da muestra que la oralidad numérica sagrada se proyecta en relación a conceptos abstractos de la naturaleza, que difícilmente se llegan a conocer dado la complejidad profunda de la génesis oral sagrada.

A diferencia de la primera situación, en esta segunda se refleja el uso de la oralidad numérica sagrada, la argumentación es la noción del tiempo con relación directa a la naturaleza (ciclo de la lluvia y ciclo del día); en otras palabras, no se presenta una secuencia lógica, seguir con una secuencia lógica sería doce (uxi uvi) sin embargo, esta oralidad numérica sagrada del doce se traduce en kaxuvi, a pesar de que la forma sigue siendo la misma que la anterior. Encontramos que el uso de la oralidad numérica a través del funcionamiento y forma muestra que la connotación es más profunda a diferencia de la oralidad numérica del cotidiano que hasta ahora se concentra en la estructura lógica de base vigesimal.

Figura 2. Colocación de granos de café



Durante dos meses después de haber depositado las semillas, los cafetaleros observan en la planta entre dos y tres hojas, estos aspectos físicos de la planta los guían y proceden a traspasar las plantas. Arrancan una por una las plantitas y van seleccionando solo las que tienen una sola raíz, el resto no les sirve. Argumentan que las plantitas de una sola raíz, al ser trasplantadas, la raíz se extiende de manera libre y rápida, permitiendo a la planta un óptimo crecimiento.

Se pasa al proceso del pachole, en palabras de los campesinos “yava”, quiere decir, que todas las plantitas arrancadas de una sola raíz se transplanta en bolsas

de plástico, formando varios camellones o conjuntos pequeños de bolsas con plantas. Este proceso de trabajo tiene por objetivo, permitir el máximo desarrollo de las plantas de café, hasta que sean aptas de pasarlo al terreno de siembra.

Figura. 3. El pachole



Ilustremos este proceso con la siguiente entrevista realizada el día 19 de marzo de 2012, con el comité de la Escuela Primaria de la comunidad de Santa María Yucuhiti:

A: (Entrevistado 1. Comité de la escuela) Empezamos con la siembra de matas en el mes de enero y en junio llegará más o menos así (señala una altura con la mano, tomando de referencia el suelo), es un aproximado que tardan las matas para que alcance su crecimiento.

E: (Entrevistador) ¿Qué tanto debe crecer o cuánto deben tener de altura para que ya estén desarrollados?

A: Aproximadamente 2 ó 3 cruces

E: ¿Es menos de medio metro?

A: No, así nomás (vuelve a poner su mano señalando una medida tomando como referencia el suelo y reafirma diciendo) aproximadamente 40 centímetros

E: ¿Cómo le llaman a esas medidas?

A: 3 cruces a 2 cruces

E: Entonces con eso se dan cuenta que ya están aptos para trasladarse al huerto

A: si

Se caracterizan tres distintos tipos de funcionamientos tales como, la observación, la relación y la colocación, más adelante explicaremos la última. La observación de las características físicas de la planta del café (tres a dos cruces) se relaciona con el tiempo (seis meses). Este tipo de oralidades del cotidiano (tres a dos cruces y seis meses), para el campesino cobra sentido, toda vez que lo relaciona al ciclo de la lluvia y de la fase de la luna, puesto que, se respalda del uso en su ambiente natural de una situación de práctica social.

La realización del pachole se realiza en la fase de luna nueva, en los primeros días y meses, los propios campesinos riegan las plantas y esperan la temporada de lluvia, por el mes de junio las plantas alcanzan su máximo crecimiento (dos a tres cruces) mes generalmente de intensa lluvia. Estas relaciones de características físicas de la planta y el tiempo, conduce al campesino pensar que es el momento apropiado en sembrar las plantas de café en el terreno.

En el proceso de la colocación, ilustrada en la figura 3 (el pachole) la colocación de las bolsas para formar los camellones se basa en el ordenamiento, una vez más de las bases auxiliares (10 X 200) y (15 X 200), siendo el diez y quince bases auxiliares, como lo demuestra la siguiente entrevista realizada el 27 de marzo de 2012.

E: (Entrevistador) Entonces ustedes ya saben cuántas matas de café tienen en este camellón

B: (Entrevistado 2. Alberto Francisco Portillo). Había diez a lo ancho ¿verdad? (dice, mientras se acerca al camellón)

E: si

B: (Inmediatamente con la mirada recorre cada una de las plantitas a lo largo, haciendo un conteo y menciona la cantidad en español) hay aproximadamente 2,000 bolsas por todo.

E: Y allí ¿cuántas hay?

B: (Camina hacia el camellón y se detiene pensando, recorriendo con la mirada los pacholes y nuevamente solo la cantidad lo dice en español) en total hay 3,000 plantas de café por todo

Confirmamos que la colocación de las bolsas de pachole a lo largo y ancho de los camellones, se considera fundamental recurrir a las bases auxiliares de la oralidad numérica permitiendo el conteo total de las matas en términos prácticos, esto obliga a que la oralidad numérica se utilice de forma común sin que la estructura se vea afectada.

El tamaño de los camellones va a depender de las bases auxiliares que lo campesinos utilicen y la cantidad de camellones depende de la necesidad del colectivo de cafetaleros. Nos adentramos de esta manera, a otra característica de uso de la oralidad numérica del cotidiano, la cantidad de plantas contenidas en el total de camellones mostrará las necesidades del colectivo.

En el reparto de las plantas, toda vez que son aptas para ser sembradas en los huertos, la distribución se realiza en base a las necesidades de cada cafetalero, sin importar que en unos sea más que en el otro. Para una matemática formal y exacta, el reparto consiste en distribuir de manera equitativa las plantas; es decir, si en un grupo hay 80 cafetaleros y se cuenta con 4, 000 plantas, las plantas se dividen entre los cafetaleros y obtenemos un resultado de 50 plantas para cada campesino.

La noción de reparto para el colectivo de campesinos consiste en la necesidad de plantas de cada cafetalero, pero sobre todo, en el acuerdo mutuo de ayudar en la necesidad de uno o más, trabajando para todos, significa que en el momento de que se tenga una necesidad propia al resto, existe la seguridad de encontrar apoyo en un momento determinado.

Si bien es cierto que la noción de reparto no es nuestro centro de interés, lo que pretendemos es ilustrar que la oralidad numérica, no solo consiste en hacer un conteo secuencial de in (uno), uvi (dos), uni (tres), kumi (cuatro)... para distribuir las plantas que se encuentran en los camellones de acuerdo a las necesidades de cada persona, sino que su esencia radica en la conexión de una forma de pensar (consmovisión) y que se concreta en el trabajo mutuo (práctica) en reciprocidad. Volvemos a rectificar que el funcionamiento del uso de la oralidad numérica del cotidiano se basa en el conteo secuencial bajo la estructura de la oralidad y en la

distribución de las plantas. La forma se hace por la necesidad de plantas por cafetalero.

De todo el proceso de trabajo relacionado al café, el momento de la siembra es de mayor importancia para el colectivo, porque existe una conexión espiritual del campesino con la naturaleza, sin lugar a duda, nos estamos refiriendo a la filosofía de la comunidad Ñuu savi, que durante todo el proceso se presenta, pero se refleja nítidamente en este momento del proceso.

La tierra es considerada madre, es vista como un ser vivo que siente y ofrece sus bondades; por lo tanto, los campesinos enmarcados en este pensamiento de vida, en respuesta ofrecen un rito que simboliza un dialogo interno *hacia y con* la tierra como muestra de agradecimiento y respeto. Escarban un pequeño hoyo en el centro del área del terreno a sembrar, y después en las cuatro esquinas, en cada una de ellas se depositan siete gotas de agua, que representa ofrecerle vida a la tierra durante los siete días de la semana; es decir, que siempre mantendrá vida, este culto es un momento de diálogo interno entre el campesino, hacia y con la tierra antes de utilizarla.

En diálogo de un día común en la casa del señor Hilario Velásquez Hernández (abuelo sabio de la comunidad), se registró (20/03/2012) en el diario de campo lo siguiente.

E: Sa tajanu a iyo tu'un ka'adanu, a jika ta'vidanu nu ñu'un

Traducción en español: Al sembrar, ¿tienen algunas palabras hacia la tierra como la de pedir permiso?

A: Sukua sa'adani... ka'on ji ñu'un xi'nañu'u de tajo, iyo ka'on ñunkuu je nakata'vio ji ñu'un, chi kuviji kua in ña'a sa a tekú je sa ñu chijiji tavaja yikin. Nikivi yajio xita je ji'o nute, y nenu keneje ntudee nu ñu'un savacho iyo kumio je nakata'vio un ñu'un.

Traducción al español: Nosotros hablamos con la tierra antes de sembrar, nuestras palabras son de respeto y agradecimiento con ella. La tierra es un ser vivo como la mujer que da vida, comemos a diario tortillas y bebemos agua, gracias a la tierra, entonces tenemos la obligación de pedirle permiso si vamos a sembrar y agradecerle cuidando de ella.

Inmediatamente después del ritual, el colectivo procede a escarbar construyendo cepas de una profundidad de 40 centímetros y 40 centímetros de diámetro en la circunferencia, para introducir dentro de ellas las matas de café. La funcionalidad de las medidas para el buen desarrollo de las plantas se incorpora la significación que el campesino tiene del 40, así lo manifiesta el señor Eustaquio Alfredo García y que se transcribe en el diario de campo (21/03/2012).

Nuestra oralidad numérica, tiene como base el sistema vigesimal, contamos de veinte en veinte, así que el 40 le decimos uvi xiko (dos de veinte), entonces el cuarenta representa para nosotros reproducción, cuando nosotros metemos una mata de café en la cepa, sabemos que esa planta va a crecer y se va a reproducir dándonos frutos, el cuarenta es igual porque nuestra cuenta sale, veinte es nuestra base el siguiente no es veintiuno sino el cuarenta, no estamos hablando de números sino de vida en reproducción.

El cuarenta para el cafetalero no es un número simple, connota reproducción y tiempo, cobrando significado en las medidas de las cepas y la planta que se deposita en ella. Este substancial argumento expresado en la lengua Nuu savi le imprime al conocimiento elementos metafóricos y la práctica ayuda que se mantenga una forma de pensamiento. En esta situación refleja la oralidad numérica sagrada donde el funcionamiento se expresa en las nociones de reproducción y tiempo, mientras que la forma es mediante las medidas (40 X 40) en las cepas.

La técnica más utilizada es la de tres bolillos (ver figura 5 y 6) y lo representa esquemáticamente el humano. Las cepas se construyen tomando una base (1) esta base representa la inteligencia del hombre, el cuidado y balance, del hombre con los elementos de la naturaleza. A los lados se simula los brazos extendiéndose a un ángulo de aproximadamente 60° (2) y por último el pie (3). Con las manos el humano trabajará la tierra y el pie indica que no se debe pisotear a la tierra; es decir, no mostrar superioridad abusando de ella.

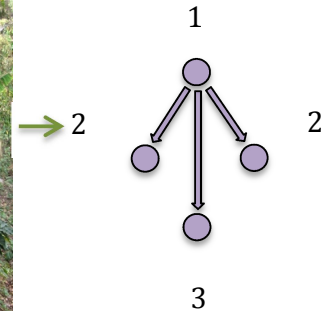
Figura 4. Siembra de la planta de café



Figura 5. La técnica del bolillo



Figura 6. Esquema de la técnica del bolillo



En términos funcionales los campesinos utilizan la técnica del bolillo porque el agua de la temporada de lluvia y la basura orgánica que cae de los árboles de ensombre, se distribuye de manera uniforme en las plantas de café, lo que hace que durante todo el crecimiento de la mata reciba los nutrientes necesarios.

La longitud de distancia entre una planta a otra, se considera dos metros y medio, aunque va a depender del suelo y se puede extender a tres metros, mientras que la altura entre las plantas y la sombra de los arboles debe ser un mínimo de tres metros de altura, así la lluvia no cae directamente, por el contrario ayuda a detener la velocidad de las gotas de lluvia, llegando a las plantas de café sin ser maltratadas. El ensombre también favorece a que los rayos del sol no penetren directamente a las plantas ya que necesitan cierto grado de humedad y por otro lado, defiende a las plantas de fuertes presiones de aire que se llegan a tener por temporadas de lluvia.

3. 3.- Segundo momento. Producción del café

Toda vez que se siembra, existe un periodo de tiempo entre tres a cuatro años para que la planta empiece a producir con la primera cosecha. Generalmente a finales del mes de noviembre se inicia con el corte y durante el mes de diciembre y parte de enero, suele ser la temporada de mayor producción. Por su parte, los

cafetaleros cuentan con uno o más huertos, por lo que se hace necesario trabajar en el corte en formas distintas.

Se realizan dos tipos de corte. Una, en la etapa de mayor producción que involucra la participación de la familia completa e incluso de trabajadores quienes reciben un pago a cambio. Otra en el periodo de tiempo posterior a la mayor producción, los propios la denominan cortes de segunda o tercera mano, son granos verdes que quedan del primer corte y que maduran después, regularmente en cada planta solo cuelgan unos cuantos, en este tipo de corte generalmente asiste la familia.

Figura 7. Cosecha o corte del café



En esta etapa del proceso de la producción del café suele ser particularmente de la familia, en donde los cafetaleros dejan de trabajar en colectivo dentro de la organización que representan y pasan a un trabajo en el núcleo familiar. Mostraremos tres formas de corte, intentando ilustrar en cada una de ellas el papel que desempeña la familia y comunidad como medios de institucionalización caracterizando el uso de la oralidad numérica.

Generalmente los granos de café tienen un periodo de maduración en el invierno; no obstante, existen ciertas excepciones poco comunes en el caso de algunos huertos, el periodo de maduración puede ser antes o después. Por lo tanto, es muy normal en el trabajo del corte que una persona lleve a la familia completa con otro cafetalero para trabajar en jornadas de días o semanas sin recibir pago

económico alguno. Esto conduce a que, cuando la persona que ayudó necesite de la mano de obra, el otro hará lo mismo llevando a su familia con el mismo periodo de tiempo en que se le apoyó, este trabajo recíproco se le denomina recuperar la *mano vuelta* de la familia.

Otra forma de trabajo en el corte es con la familia propia, pequeños y grandes asumen la responsabilidad de terminar el trabajo en el huerto, de los cuales puede durar semanas de jornada completa. Cada miembro de la familia toma un costal, la tarea es llenarla en un día de jornada, todos, con un tenate colgado en la espalda empiezan a cortar granos de los arboles (ver figura 6), en el momento que los tenates se llenan se van vaciando en los costales. La cantidad de tenates para llenar un costal va a depender del tamaño. Mientras los tenates sean chicos necesitará mayor cantidad en un costal. La siguiente conversación registrada en el diario de campo (27/03/2012), nos muestra un ejemplo.

A: kuata chituni in no'o je a jie'neni in kaa ka'nu so sava tiempu, ni na titf yfi nu da yutun jie'neni, E no'ó ¿naja ni a sachitunu?

Traducción en español. Apenas estoy llenando mi primer tenate y llevo una hora y media cortando, estas plantas que me han tocado no están cargados de granos, y tú ¿Cuántos vas llenando?

B: A sachituni uni no'o, ma a luli nita jikani, suni da yutun jie'neni yfi titf maja

Traducción en español. Llevo llenando tres tenates, pero, porque mi tenate es pequeño y además las matas que me tocaron si están cargadas

A: ¿Naja ni no'o ka'anu iyo ke'nenu sava sachitunu custa?

Traducción en español. ¿Cuántos tenates crees llenar para que se complete tu costal?

B: Va sachituni de in uxi axi uxi uvi no'o, e no'ó ¿najani ka'anu?

Traducción en español. Creo que tendré que llenar diez o doce tenates, y tú ¿Cuántos?

A: ¡Soo! De in iñu axi uxa no'o

Traducción en español. Tal vez seis o siete tenates

La oralidad numérica que utilizan es muy natural, es una expresión normal en el cotidiano dentro de una conversación en Ñuu savi, el tipo de actividad influye para hacer uso de la oralidad numérica sin necesidad de estar descifrando una estructura base. Al igual que en los ejemplos anteriores se demuestra que el funcionamiento recae en el conteo oral secuencial basada en la estructura

numérica y la forma se establece en el llenado de tenates sin relación con otras nociones. Es así, como en una práctica social que involucra a la familia, la oralidad no pierde vigencia sino por el contrario en una situación de trabajo precisa tener este tipo de conversaciones.

En ocasiones es necesario solicitar trabajadores como otra forma de la realización del corte de café, frecuentemente se recurre a este apoyo cuando no se cuenta con suficiente miembros en la familia y las plantas se encuentran en su mayor periodo de maduración y producción, para el trabajador es obligatorio llenar como mínimo un costal de café y al día se le paga \$100 o \$150 pesos, por lo que en una semana completa puede ganar entre \$700 a \$1050 pesos.

En un día de corte se puede obtener varios costales de café, estas se trasladan a los molinos para ser despulpados; es decir, quitar la cáscara que cubre a los granos, después reposarlo una noche con la intención de que la miel o pulpa que cubre al grano escurra, posteriormente lavarlo y tenderlo por la mañana en una superficie plana, limpia y seca, así los rayos del sol empezaran a secarlos durante ocho a nueve días. En este lapso de tiempo se selecciona los granos de café que tienen la cáscara pegada, llamada capulín y se saca, sólo se deja en el secado los granos limpios.

Estos distintos tipos de corte, es una etapa de trabajo en donde las personas adultas conducen a los niños y jóvenes de la familia en cada una de las actividades, la oralidad numérica juega un papel importante en todo este proceso, que, para quienes participan en ella tiene relevancia cuando toman en cuenta, el total de costales de producción en un día, la cantidad de dinero que se gana por día o varios días, los días de secado. Estas actividades, al parecer insignificantes resulta ser una relación de la oralidad numérica con la práctica, y que para quién participa en ella tiene razón de ser.

El periodo de vida de una planta de café en su producción normal, es de diez a quince años, entre más años de antigüedad tenga una planta, produce menos y sus granos son más pequeños. Es cuando los campesinos utilizan la técnica de la recepa que quiere decir, hacer un corte inclinado-completo en el tronco del árbol,

tomando de base el suelo y medir 40 centímetros de altura. Hemos mencionado la importancia del 40 en el colectivo, la práctica de la recepa es una reafirmación de los argumentos ofrecidos anteriormente en la etapa de la siembra.

La recepa al igual que la colocación de granos (ver figura 2) se realiza por la mañana para cumplir el ciclo del día en dos tiempos. En el momento de la recepa, el campesino toma en cuenta la dirección en que se encuentra el sol, entonces procede al corte inclinado-completo del tronco (ver figura 8), mostrando la cara (del corte) hacia el sol, dado que, los rayos del sol hace que se seque sin permitir que se pudra el corte, y por el contrario facilitar el nacimiento de retoños.

Figura 8. Poda de la planta del café



40 cm

Del nacimiento de los retoños hasta el tercer y cuarto año, las plantas recepadas empiezan a producir

A: (entrevistado 1. Socorro Asunción García García) Cuando se recepa tarda en producir y no tan como quiera debemos dejar sus retoños a veces salen 12 o más, entonces debemos cortar o arrancar sus puntas y dejar dos o tres retoños, de esta forma el crecimiento de sus ramas es libre y por lo tanto se produce buena calidad de café. Cuando tiene muchas ramas sus granos son pequeños, no tiene buen crecimiento.

A: vamos a dejar (arranca tres retoños del tronco del árbol de café) así debe quedar, dejé cuatro y cinco hasta con este (señala una ramita que se encuentra más arriba del tronco) y aunque haya más,,así debe estar para que en espacios grandes estén las ramas, le quito otro para que queden tres, ahora sí, porque estaban muy juntos estos.

E: (Entrevistador) entonces no deben estar juntos

A: No deben estar juntos, arranqué varios... uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete como estaban muy juntos, así para que queden dos o tres de sus retoños y desarrollen libremente.

La señora Socorro realiza su conteo en Ñuu savi a su vez que va quitando los retoños, considerando que estén separados unos con los otros, esta acción significa que al crecer los retoños sus ramas se extenderán de manera libre lo que hará que obtenga mayor cantidad de frutos. La experiencia y la práctica le ha demostrado que es necesario quitar ciertos retoños, y es de esta forma como se transmite haciendo uso de la oralidad numérica del cotidiano.

3. 4.- Tercer momento. Comercialización del café

Por ser parte de un trabajo de casa como así lo denominan, la comercialización del café es a través de las organizaciones; es decir, existe un grupo encargado de la comunidad o región que se encarga de comprar el café a los campesinos. Un campesino sabe que hay aproximadamente 60 a 65 kilos en un costal de pergamino (grande) y 50 a 55 kilos en un costal denominado triguero (chico); sin embargo no sabe cuánto es el precio del kilo o en qué día su precio es más o menos. Así lo demuestra la siguiente entrevista.

E : (entrevistador) y ahora ¿en cuánto vendieron el kilo de su café?

A: (entrevistado 1)Pues nosotros lo vendimos en \$ 42 pesos pero bajó aún más su precio

B: (entrevistado 2) a \$ 39 pesos lo dieron hasta hace ocho días en la organización a la que le vendimos.

E: Porque su precio llegó a estar a...

B: (inmediatamente contesta) En enero llegó hasta \$ 52 pesos porque no había café, en febrero a 49, 48 y a finales de febrero nada más en \$ 46 a 45 pesos. Entonces en el tiempo con más producción bajo demasiado como a \$ 38 ó 37 pesos en las organizaciones, pero con los coyotes está a \$ 33, 35 pesos hasta ayer.

A: Bajo demasiado su precio, hace un año tuvo más precio, llegó hasta \$ 54 pesos.

B: Las organizaciones manejan precio de anticipo, por ejemplo el kilo de café a \$ 42 pesos, cuando las trasladan y es comprado, a ellos les dan 2 ó 3 pesos más a cada kilo,

en octubre o noviembre lo reintegran, pero también hay precio muerto, es decir ya no nos dan más dinero, no reintegran nada más.

El colectivo se mantiene al margen de una filosofía de vida “el respeto y la fraterna igualdad con la naturaleza” por lo que, para ellos recibir una cantidad de dinero por su trabajo no significa obtener ganancias jugosas sino que representa adquirir lo indispensable para su supervivencia. Cualquiera que no alcance a dimensionar la filosofía Ñuu savi, estaría pensando “que ignorantes, así cuando van a salir de pobres”. Es evidente que dentro del pensamiento racional y moderno, conduciría su trabajo a una explotación de la tierra, agilizando la reproducción de las plantas con químicos o hacer que los granos sean grandes y con mayor peso para obtener en un máximo ganancias económicas.

El pensamiento del campesino Ñuu savi no comparte esta visión de vida, el trabajo del café como otras actividades representa una interacción de respeto y cuidado de la naturaleza, esta filosofía se comparte en el colectivo durante el proceso de trabajo y todos (grandes y chicos) aprenden de ella en la práctica.

CAPÍTULO IV

4.- INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

En el anterior capítulo se formuló una epistemología a la cual denominamos *la epistemología de los usos de la oralidad numérica* bajo un marco de referencia de la teoría socioepistemológica, en ella se estableció un modelo de comunidad de conocimiento caracterizado por tres elementos: Localidad, reciprocidad e intimidad, a la luz de dos grandes ejes, la institucionalización y la identidad.

La epistemología por su parte, fue construida de las categorizaciones que ofreció la estructura de organización social, la cual fue una sistematización de la vida cotidiana en la comunidad Ñuu savi, entendiendo que “el conocimiento del sistema de trabajo, la epistemología, es resultado de la interacción donde la lógica inductiva es aprendida en la medida que se ve hacer y se escucha para poder decir, explicar, devolver el conocimiento a lo largo de las relaciones con el entorno social” (Iturra, 1993. p. 135) así, la epistemología fijó su mirada en dos tipos de oralidad numérica como conocimiento matemático.

El modelo de comunidad de conocimiento y la epistemología de los usos de la oralidad numérica, asistieron al diseño y su respectiva aplicación, ahora interesa realizar el análisis global de la investigación, conjugando los resultados de los tres momentos y de ello haremos referencia en el presente capítulo.

Hablar de las especificidades de la comunidad de conocimiento Ñuu savi, hacemos referencia al conocimiento como indisoluble de los propósitos y de las marcas culturales del contexto del cual forman parte, haciendo alusión al conocimiento situado, lo que frecuentemente se denomina saberes populares son formas de sabiduría colectiva que se extiende por un dominio socialmente determinado, que dentro de nuestro modelo de comunidad de conocimiento la denominamos *localidad*.

Dichos conocimientos son universales expresados localmente, en palabras simples, este peculiar conocimiento es transmitido de generación en generación a la realidad local de cada presente, son conocimientos socialmente compartidos,

mismos que se ha ido perfeccionando y adaptando en *reciprocidad* por el colectivo. De ahí la importancia de caracterizar la reciprocidad del conocimiento.

Esta función de reciprocidad del conocimiento por el colectivo, el papel lo ha desempeñado la familia y la comunidad siendo indiscutiblemente la institucionalización del conocimiento; sin embargo, parte de la institucionalización como el continuo del conocimiento forjados a través de la familia y la comunidad son aquellos conocimientos que se quedan en su ambiente natural, evitando ser público por su significado metafórico y sagrado. Se trata de un conocimiento *íntimo* que no le interesa salir, por el contrario, dentro de su círculo permanece, se fortalece y se resignifica. La resignificación no es otra cosa que la construcción del conocimiento mismo en la organización del grupo humano, normado por lo institucional.

De las expresiones que emanan la cultura, tales como el trabajo, poder, fiesta y territorio, los conocimientos referidos en el trabajo demostró que se mantiene una profunda vinculación del hombre y la naturaleza, la cual forman una dimensión especialmente notable, porque reflejan la acuosidad y riqueza de observaciones sobre el entorno realizadas, mantenidas, transmitidas, y perfeccionadas a través de largos períodos de tiempo, sin las cuales la supervivencia de los Ñuu savi no hubiera sido posible.

Una filosofía de vida que conduce al hombre establecerse como eje de su mundo natural, social y espiritual, siendo reflejados en sus acciones, en su forma de hablar, de sentir, de escuchar y de pensar. Es decir, el humano se posiciona en el centro de donde se da el engranaje dentro de un mecanismo entre las dimensiones del conocimiento.

La transmisión de un conocimiento Ñuu savi no hace uso de la escritura y no porque sean sociedades analfabetas, sino que el conocimiento forma parte de un sistema de componentes que funcionan y hacen permanecer los conocimientos milenarios hoy en día. Los saberes matemáticos están fuertemente amalgamados a las prácticas que la producen, los conocimientos Ñuu savi se orientan y se significan a través del conjunto de esas prácticas que integran los procesos de

producción y reproducción de la cultura orientados bajo una forma de pensamiento hacia la naturaleza y la vida misma, transmitidas a través de la lengua (tu'un ñuu savi).

La oralidad numérica Ñuu savi como conocimiento matemático ofreció evidencia de este planteamiento, durante el proceso completo de la siembra, producción y comercialización del café se vieron reflejados los dos tipos de oralidad planteados en la epistemología.

La oralidad numérica de cotidiano se reflejó en el uso y significado de las bases auxiliares, el colectivo coloca las semillas o bien las bolsas de pachole contando in (uno), uvi (dos), uni (tres)... hasta ubicarse a una base auxiliar de la estructura de la oralidad numérica Ñuu savi. Ambos lados, la colocación son en la misma manera, esta práctica permite al agricultor considerar que la base auxiliar ayuda a descifrar el total de semillas o bolsas de pachole en un conjunto.

Estas formas de trabajo del cafetalero, involucra un conteo de la oralidad numérica (conocimiento matemático) en ñuu savi (lengua), colocando las semillas de una forma organizada (práctica), que lleva consigo una intención particular del ñuu savi (cosmovisión) en hacer uso de las bases auxiliares para obtener un total. Esta acción para el cafetalero tiene funcionalidad y su razón de ser está en el quehacer que realiza. Bajo este ejemplo podemos ilustrar otras, como el conteo de los tenates para llenar un costal, los días de secado del café, en la cantidad de dinero que se gana al día y a la semana, en la cantidad de kilos en el costal o en el precio del kilo del café.

Una característica de la oralidad numérica del cotidiano, es ser de uso común y natural, en donde adquiere significado en una actividad específica y evidente. El colectivo y personas fuera del colectivo entienden que es un conocimiento situado, un conocimiento local y fácil de aprehenderlo.

La oralidad numérica sagrada en cambio, se relaciona en el tiempo y en el espacio, (el ciclo del día, el ciclo de la lluvia y las fases de la luna) el conocimiento lo distinguen y lo conocen, generalmente las personas adultas que proyectan su

observación más allá que los aspectos físicos, y materiales o de sus propias necesidades. La técnica del bolillo y el significado del cuarenta son ejemplos claros de este tipo de oralidad numérica, que, si bien tienen sentido y razón de ser en la lengua, en la práctica y fuertemente en la cosmovisión, y que para los cafetaleros son funcionales, connota una expresión de reproducción de conocimiento en su sentido sagrado y metafórico.

Nuestro análisis plantea que los conocimientos son inmanentes a la práctica, a la cosmovisión, y a la lengua, como elementos de la identidad, en donde la identidad le da sentido al proceso de unidad dialéctica de estos elementos que no suelen ser lineales, por eso una práctica social en donde interviene la organización humana, no es simplemente una práctica sino tiene intención y sentido mientras sea funcional al ser humano.

Los campesinos albergan un repertorio de conocimiento que es local, colectivo, diacrónico y holístico, porque está intrínsecamente ligado a sus necesidades prácticas de uso, dado que, *el conocimiento se transmite en su ambiente natural, en el espacio y en el tiempo*, ello otorga al cafetalero, a la familia y al colectivo vivir inmerso en un contacto permanente con las fuerzas, los elementos y ciclos de la naturaleza, esto le da existencia, significado y sentido a la identidad.

El estudio realizado a un colectivo ofrece sustantivas explicaciones de como se establece el continuo de este conocimiento, la oralidad numérica no se escapa a esta tradición institucionalizada por la familia y la comunidad, por un lado la forma en que se realiza, al menos de la oralidad numérica es una situación específica como la del trabajo del café, se establecieron de dos formas.

Por un lado, los conocimientos son transmitidos a nivel comunidad en la expresión y reconocimiento de hechos, haciendo referencia al trabajo colectivo en reciprocidad llamada “tequio” y por el otro, a un nivel familiar ligada a las mismas formas de participación denominada “mano vuelta”.

El continuo del conocimiento revela mecanismos, representación, formación y mantenimiento a lo largo del tiempo en la cual puede visualizarse como una

sucesión de espirales, no exenta de alteraciones y crisis, pero que forman parte de su naturaleza.

Finalmente, es sumamente difícil que un agricultor cafetalero piense en tener ganancias exorbitantes con su trabajo, e introducir esta idea en las generaciones actuales y futuras, trabajar, compartir y aprender, se une a la idea de tener lo necesario. Todo aquel que no entiende la filosofía de vida simplemente no es parte de la comunidad, el no ser y pertenecer se refleja en los hechos, esta es una característica peculiar de la identidad.

Bajo una perspectiva filosófica, que envuelve al hombre con su singular forma de transmisión de los conocimientos, a diferencia de otras, el gran pecado capital de la agricultura industrializada ha sido construir un mundo moderno sobre las supuestas cenizas de lo existente. Así, abordar la problemática desde la desarticulación de la sociedad con la naturaleza, pasando por los conocimientos locales, y de los cuales son interpretados como atrasados, primitivos e inútiles, son las otras aristas de análisis de exclusión que arrasa con las relaciones históricas del hombre con la naturaleza.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

Bajo la disciplina de la Matemática Educativa, la cual, centra su atención en abordar la problemática existente de una obra matemática, abordamos nuestro trabajo en el principio de que no existe una sola matemática, no hay una sola forma de construcción de las matemáticas e intentamos demostrar esta idea bajo los usos de la oralidad numérica Ñuu savi en el marco teórico de la Socioepistemología.

Sobre las cuales destacamos que existe para la comunidad de conocimiento ñuu savi características muy específicas de generar, reproducir, mantener y resignificar el conocimiento matemático. Una primera expresión es su carácter holístico al ser intrínsecamente ligado a las necesidades de prácticas de uso, de patrones y procesos relacionales y funcionales con la naturaleza.

No ha necesitado de la escritura, dado que su oralidad, hace que los conocimientos sean indisociables de la práctica que la produce y la intención que lleva a si mismo. Esta manera y forma de proceder en el conocimiento Ñuu savi lo evidencia la organización humana, es decir, el colectivo y no un solo individuo, que a diferencia de otros estudios, este nos conduce a mirarla en su conjunto.

Dentro del terreno educativo, es necesario subrayar que antes de que este tipo de conocimientos como los existentes en la comunidad ñuu savi, requiere de una matemática funcional, es decir, que tal conocimiento se resignifique permanentemente a la vida (fuera de lo escolar) para transformarla.

Desafortunadamente la matemática escolar no ha logrado tal cometido. Por un lado, los profesores de matemáticas demandan métodos para enseñar mejor y por el otro, el sistema educativo favorece el nivel utilitario del conocimiento matemático (Cordero, 2003). Tal vez por ello, la matemática escolar queda inmersa en actividades de servicio, más que en actividades de pensamiento y de cultura.

Así la institucionalización no es en un ambiente educativo, con planes y programas o métodos de enseñanza, su diferencia radica en los elementos que se centran en su ambiente natural, conducidos por la familia y la comunidad. Esto no lo desacredita puesto que ha sido funcional, y es por eso, que podemos entender, por qué a pesar de tantos años de intentos por suprimirlos, dichos conocimientos se encuentran en la actualidad.

Es preciso manifestar, que debemos permitir un reconocimiento de la diversidad de grupos sociales en nuestra sociedad, de los cuales existe la necesidad de mirar como generan sus conocimientos matemáticos, contradiciendo la tradicional forma y estilo del sistema educativo. No hay una sola matemática, esa que llamamos, la matemática asociada a la racionalidad moderna, la abstracción y el formalismo, por el contrario debemos considerar las perspectivas diversas, de historia, cultura, lengua y espacio, buscando la transformación de las condiciones de exclusión en situaciones de oportunidad para todos.

Paulo Freire dice (2008) el conocimiento no es algo dado o acabado, sino un proceso social que exige la acción transformadora de los seres humanos sobre el mundo. En este sentido, es importante registrar, redescubrir, sistematizar los conocimientos culturales de las comunidades originarias y no para conservarlo como un bien pasado, como pieza de museo sino para valorarlo en todo su contenido y esencia, y evitar, formar parte de su detrimento.

En el este trabajo mostramos que las prácticas sociales son las que ponen en debate la producción, validación, legitimación y objetivación del conocimiento matemático. Estas prácticas son las que van generando el conocimiento matemático, el cuál sufre una transformación para establecerse como lo conocemos en la actualidad; así, las prácticas sociales sufren una evolución pero son parte de la historia humana.

La revolución industrial, la obsesión mercantil y el pensamiento racionalista provoca estar inmersos en una crisis social del mundo contemporáneo; sin embargo, al identificar y reconocer la diversidades culturales, nos permitirá adquirir una perspectiva histórica, develar límites y sesgos epistemológicos, a

favor de todos y hacer de una modernidad que no destruya la tradición, sino que conviva, coopere y co-evolucione con ella.

El método utilizado fue de tipo etnográfico, en un periodo de veintidós días en los estados de Oaxaca, Guerrero y Puebla, bajo herramientas como el diario de campo, entrevistas abiertas videograbadas, observación y participación directa en el caso de la comunidad del estado de Puebla y Guerrero, mientras que en el estado de Oaxaca la diferencia a este último aspecto consistió solo la observación directa sin intervención para no alterar la naturaleza de la situación.

Por ello, antes de establecer o proponer propuestas relacionados a los conocimientos matemáticos al Ñuu savi al sistema educativo, es necesario conocer la construcción de su naturaleza, sus formas de operación y basado en su propia perspectiva, o en su propio enfoque, lo que tendrá lugar desarrollo sin que sea afectada en su compleja globalidad.

Se desea una matemática que sea desde la matemática educativa pero tampoco quedarnos con nuestros propios conocimientos, sino acceder a los otros conocimientos para fortalecer nuestro bagaje de conocimientos. Es como hablar nuestra propia lengua y hablar el español, no nos hace daño, por el contrario nos ayuda en nuestra vida en distintos escenarios. Hablamos de la importancia al reconocimiento de la diversidad que no excluya y minimice nuestra identidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alanís, J. (1996). La predicción: un hilo conductor para el rediseño del discurso escolar del Cálculo. Tesis doctoral. Departamento de Matemática Educativa. Cinvestav-IPN
- Bernal, I. (2001). Los orígenes. En D. Cosío, A. Moreno, L. González, E. Blanquel y L. Meyer. *Historia Mínima de México*. (pp. 13-19) México: El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos.
- Bernal, J. (1979). *La ciencia en la historia*. Universidad Nacional Autónoma de México, editorial nueva imagen. México.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bonfil, G. (1997). *Historias que todavía no son historias, en historias ¿para qué?* México, Siglo XXI 17ª edición, Editores.
- Brice, S. (1992) *La política del lenguaje en México. De la colonia a la nación*. México: Presencias.
- Cantoral, R. & Farfán, R. (2004). La sensibilité á la contradiction: logarithmes de nombres négatifs et origine de la variable complexe. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 24 (2.3), 137-168.
- Cantoral, R. & Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 6(1), 27-40.
- Cantoral, R.; Farfán, R.; Lezama, J. y Martínez, G. (2006). Socioepistemología y representación. Algunos ejemplos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking. L. Radford & D'Amore, B. (Guess Editors) 27-46.
- Chevallard, Y; Bosch, M. & Gascón, J. (1998) *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. México: Biblioteca para la actualización del maestro de la SEP.
- Cordero, F. (2011). Matemáticas y el cotidiano. Comunidad de conocimiento como un constructo en la teoría socioepistemológica. *Material de trabajo del diplomado Desarrollo de Estrategias de Aprendizaje para las Matemáticas del Bachillerato: La transversalidad Curricular de las Matemáticas*. 1-26.
- Cordero, F. (2008). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. En R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte Iberoamericano* (pp. 265-

- 286). México, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.-Díaz de Santos.
- Cordero, F. (2006). La modellazione e la rappresentazione grafica nell'insegnamento-aprendimiento della matemática. *La Matematica e la sua Didattica*, 20,1, 59-79.
- Cordero, F. (2003). Reconstrucción de significados del Cálculo Integral. La noción de acumulación como una argumentación. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Cordero, F. (2001). La distinción entre las construcciones del cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2), 103-128.
- Cordero, F. (1994). Cognición de la integral y la construcción de sus significados (un estudio del discurso matemático escolar). Tesis doctoral Cinvestav-IPN, México.
- Cordero, F. & Flores, R. (2007). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Un estudio socioepistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10 (1), 7-38.
- Courant, R. Y Robbins, H (1962). *¿Qué es la matemática? Una exposición elemental de sus ideas y métodos*. Madrid, España: Aguilar.
- Covián, O. (2005). El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional: El caso de la cultura maya. Tesis de maestría no publicada. México: Cinvestav.
- D' Ambrosio, U (2001). Paz, Educação Matemática e Etnomatemática en Teoría e Prática da Educação (Maringá, PR) vol 4, n 8, pp.15-33
- De Alvarado, F (1953). En Orozco y Berra, 1978. *Historia antigua de la conquista de México*. Tomo 1, México, Porrúa.
- Fage, J. (1956). Some notes on a scheme for the investigation of oral tradition on the northern territories of the gold coast. *Journal of the historical society of Nigeria*. I (1), 15-19.
- Filloy, E. (1981). Investigación en matemática educativa en México. Un reporte. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 2(2), 233-256.
- Freire, P. (2008). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México: Siglo XXI Editores.
- García, R. (2006). Epistemología y teoría del conocimiento. *Salud colectiva* 2 (2): (pp. 113-122) México: Siglo XXI

- Giménez, J. Díez – Palomar, J. Civil, M. (Coords.) D' Ambrosio, U. Fitzsimons, G. E. García Wehrle, P. Knijnik, G. López, P. Planas, N. Rosich, N. Skovsmose, O. Valero, P. (2007). *Educación matemática y exclusión*. España: Grao.
- Hamilton, T. (1955). History and archaeology in Africa. Report of a conference held in July 1953 at the school for oriental and african studies. Londres.
- Imaz, C. (1987). ¿Qué es la Matemática Educativa? En E. Bonilla, O. Figueras y F. Hitt (Eds.) Publicaciones Centroamericanas 1(1), 267-272
- Iturra, R. (1993). Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México. 1990, México.
- León, M. (2003). *Visión de los vencidos, relaciones indígenas de la conquista*. México: 23ª edición. UNAM Coordinación de humanidades.
- López, J. (1995). Esplendor de la antigua mixteca. 2ª. Ed., México, Trillas, S. A de C.V. P 148.
- Martínez, J. (2003). *Comunalidad y desarrollo*. México: DGCPI
- Moreira, M. (2002). *Investigación en Educación en Ciencias: Métodos cualitativos*. Brasil: Instituto de Física de UFRGS.
- Oliver, R. (1955). The traditional histories of Buganda, Bunyoro and Ankole. *Journal of the Royal Anthropological Institute*. LXXXV (1-2), 111-117.
- Ong, W. (1987). Oralidad y escritura: Tecnologías de la palabra. México: Fondo de cultura económica.
- Pérez, R. (2005). *El sistema de numeración N̄uu Savi: su inserción en el proceso de enseñanza aprendizaje con los alumnos del segundo ciclo en la escuela primaria bilingüe Cuauhtémoc*. Tesis de licenciatura no publicada, Escuela Normal Bilingüe e Intercultural de Oaxaca. Oaxaca, México.
- Petit, A. (1994). *Produção na escola. Produção Na sociedade*. Porto Alegre. Artes Médicas.
- Ramírez, R. (1928). *La incorporación de los indígenas por medio del idioma castellano en: Cómo educar a todo México en un idioma*. México, Vol. IV. Biblioteca del Maestro Rural Mexicano.
- Rockwell, E. (1989). *Notas sobre el proceso etnográfico (1982-1985)*. México: DIE. Mimeo.
- Struik, J. (1980). Historia concisa de las matemáticas. Consejo Editorial del Instituto Politécnico Nacional, México. D. F.

- Tonda, J. y Noreña, F. (1991). *Los señores del cero, el conocimiento matemático de mesoamérica*. México: Pangea.
- Vansina, J. (1968). *La tradición oral*. Barcelona: Labor
- Vasconcelos, J. (2010). *La raza cósmica*. México: Porrúa
- Ve'e tu'un savi. (2007). Academia de la lengua mixteca. *Bases para la escritura de tu'un savi*. Colección diálogos. Pueblos originarios de Oaxaca. Oaxaca: CONACULTA.
- Verneaux, R. (2011). *Curso de filosofía tomista. Epistemología general o crítica del conocimiento*. Barcelona España: Herder
- Willis, P. Y Trondman, M. (2000). *Manifiesto for ethnography, Ethnography*. Vol. 1 N° 1. Londres: SAGE.

ANEXO 1

Traducción fiel de las grabaciones en video

Notación especial utilizada en las transcripciones

E Entrevistador

A Entrevistado 1

B Entrevistado 2

() Indica acciones físicas (gestos, movimientos...) del entrevistado en el diálogo

[] Indica silencio dentro del diálogo

¿? Indica ruido, espacio de tiempo no distinguible en el diálogo

Nota: Todas las entrevistas realizadas a los cafetaleros fueron hechas en la lengua Ñuu savi (preguntas y respuestas). En el caso de la comunidad de Mixtecapa y Acatlán de Osorio solo las respuestas fueron en Ñuu savi.

ANEXO 2

EPISODIOS

Episodios seleccionados de entrevistas de videosgrabadas de la investigación de campo.

	Fecha
1.- Espacios de reconocimiento a la comunidad	19/03/2012
2.- Oralidad numérica. Las características físicas en relación con el tiempo	19/03/2012
3.- Uso de la oralidad numérica en bases auxiliares	27/03/2012

ANEXO 3

Episodios seleccionados del diario de campo

1.- Filosofía de la oralidad numérica	20/03/2012
2.- Significado del cuarenta	21/03/2012
3.- Oralidad numérica del cotidiano	27/03/2012

El jurado designado por el Departamento de Matemática Educativa, Unidad Distrito Federal del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, aprueba la tesis:

Usos de la oralidad numérica Ñuu savi

que presenta Rosario Pérez López para su examen final de Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa el día 14 de diciembre del año 2012.



Dr. Ricardo Arnoldo Cantoral Uriza



Dr. Francisco Cordero Osorio



Dra. Marcela Ferrari Escola