

HERMENÉUTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Autor: Duarte, Martha
duartem@unesur.edu.ve

RESUMEN

En la formación del Ingeniero de la Producción Agropecuaria, se realizó esta investigación dentro de la línea Educación para la Participación y el Protagonismo Social, con el método de la fenomenología- hermenéutica en la enseñanza de la unidad curricular Matemática Operativa, tomando como informantes clave cuatro (4) estudiantes del séptimo semestre, AR-2018 quienes vivenciaron una investigación acción participante durante el desarrollo de dicha unidad curricular de la Universidad Experimental Sur del Lago(UNESUR) “Jesús María Semprum” en el Núcleo La Victoria, ubicado en la Hacienda La Victoria (donde funciona el Museo del Café), vía a Santa Cruz de Mora, en el estado Mérida, Venezuela. Y cuatro (4) profesores que dan la materia. Para analizar la enseñanza meta cognitiva de las matemáticas se empleó teoría fundamentada, de acuerdo con Strauss y Corbin (2002), es un método interpretativo, el cual comparte la filosofía común con la fenomenología, que trata de describir el sentir y el pensar de los informantes clave. Obteniendo las siguientes categorías abiertas: Metacognición, Proceso de Construcción, Significado del Aprendizaje de la Matemática, Competencias Comunicativas y UNESUR para la Transformación Social.

PALABRAS CLAVES

Hermeneutica,
Metacognición, Enseñanza
de la Matemática Aplicada,
Producción Agropecuaria,
Pensamiento Complejo

HERMENEUTICS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS TO AGRICULTURAL PRODUCTION ENGINEERING SUMMARY

Author: Duarte, Martha
duartem@unesur.edu.ve

ASBTRACT

In the formation of the Agricultural Production Engineer, this research was carried out within the line Education for Participation and Social Protagonism, with the method of phenomenology-hermeneutics in the teaching of the Operational Mathematics curriculum unit, taking as key informants four (4) students of the seventh semester, AR-2018 who experienced a participatory action research during the development of said curricular unit of the Experimental University of the Lake (UNESUR) "Jesús María Semprum" in the La Victoria Nucleus, located in the Hacienda La Victoria (where the Coffee Museum works), via Santa Cruz de Mora, in the state of Mérida, Venezuela. . And four (4) teachers who give the subject. To analyze the metacognitive teaching of mathematics, grounded theory was used, according to Strauss and Corbin (2002), it is an interpretative method, which shares common philosophy with phenomenology, which tries to describe the feeling and thinking of informants key. Obtaining the following open categories: Metacognition, Construction Process, Meaning of Mathematics Learning, Communication Skills and UNESUR for Social Transformation.

Key words: Hermeneutics, Metacognition, Teaching of Applied Mathematics, Agricultural Production, Complex Thought

INTRODUCCIÓN

La matemática es una ciencia abstracta que en su disciplina todos los objetos están fuera de lo real, por lo cual el doctor Mirabal (1996,p.4), manifiesta que “etimológicamente Matemática viene del griego y significa aprendizaje con aprendizaje”, en otros termino, la define como aprender aprendiendo, ya que la matemática nace como una abstracción de la realidad para describirla, medirla, y se ha transformado en un lenguaje universal cuyos objetos solo se expresan definidamente en un basamento teórico, libre al pensamiento que puede aplicarlos a cualquier objeto real para observar sus propiedades matematizables.

Es notorio observar lo importante de enseñar la matemática elemental de la aritmética y el álgebra en todas las ingenierías, para solidificar el conocimiento del estudiante al realizar cálculos que en materias de los próximos semestres aplicará para logra en profundidad obtener el perfil de la carrera, las cuales abstrae datos en la observación de variables reales.

La enseñanza de la matemática uno y dos se hace con libros digitalizados planificados en un programa modus o guías en su mayoría en corte y pega de esos libros de cálculo, en casi todas las universidades, donde se da la teoría, se resuelven ejercicios meramente matemáticos, se coloca una guía de ejercicios donde los grados de dificultad van de menor a mayor grado, dando casi siempre por entendido toda la teoría.

Y se evalúa con la solución de ejercicios donde se considera al docente con un amplio dominio de toda una unidad curricular que el profesor ha desarrollado exclusivamente casi toda su vida, mientras el estudiante a duras penas trae por lo general un vago conocimiento matemático adquirido en el bachillerato y llega a la nueva perspectiva universitaria en ver la materia aproximadamente en ocho (8) horas de clases planificada curricularmente cada unidad de las cinco en que se subdivide la materia semestral matemática uno, para desarrollar en una quincena, repartida en cuatro (4) horas por semana.

El compartir presencial con el estudiante y la nueva planificación virtual con el programa modus de la enseñanza a nivel universitario, debe cambiar esta perspectiva, las clases son un compartir humano único, de alto poder y en especial cuando son nuevo los estudiantes, pues la matemática uno se da en el primer semestre, ellos traen nuevas expectativas, ganas de ser mejor, de ganarse el mundo, de lograr una carrera universitaria.

La población actual vive un mundo muy virtual, y poco real, se debe enamorar a esta población con el componente integral del ser humano de vivir, investigar, indagar, dominar y desenvolverse en su entorno. La hermenéutica es la explicación de la teoría en forma vivencial, es un saber llevado al conocimiento individual para sistematizarlo en lo cognitivo de lo escrito y lo vivido.

De eso trata este artículo, de una hermenéutica para la enseñanza de la matemática a ingeniería de la producción agropecuaria, tomando como caso estudiantes de la Universidad Experimental Sur del

Lago “Jesús María Sempru” en el Núcleo La Victoria, ubicado en la Hacienda La Victoria (donde funciona el Museo del Café), vía a Santa Cruz de Mora, en el estado Mérida, Venezuela.

En tal sentido, el diseño de estrategias hermenéuticas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática operativa, que tiene siete (7) unidades: 1.-cónicas, 2.-Curvas Planas, Ecuaciones paramétricas y Polares ecuaciones e inecuaciones, 3.- Vectores en el espacio $\mathbb{R}^3$, 4.- Funciones de varias variables.,5.- Integrales Múltiples.6.- Análisis Vectorial, y 7.- Ecuaciones Diferenciales. Efectuada con los diez (10) estudiantes de un séptimo semestre de la carrera en el periodo académico A-R-2018, de Ingeniería de la Producción Agropecuaria de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum” (UNESUR), del Núcleo en la Hacienda La Victoria.

Una vez culminada la fase de ejecución de la Investigación Acción Participante, se tomaron cuatro (4) estudiantes para la entrevista a

profundidad sobre la teorización fundamentada, ya que los resultados de la investigación aún no se han sistematizado por la múltiples variables, anécdotas y amplio material en la planificación y desarrollo de las actividades de campo realizadas para lograr vivenciar la aplicabilidad de las matemáticas en las siete unidades que se subdivide la materia.

Efectuando una Investigación Acción Participante, en la línea de investigación educación para la participación y el protagonismo social donde se consideren las características humanas del grupo estudiantil, en sus fortalezas y debilidades en el dominio de la ciencia y su aplicabilidad a casos de ejercicios prácticos, que permitan desarrollar su proceso de pensar sobre medir y abstraer datos. Las acciones se diseñan con actividades según el contenido programático de la materia.

Se realizó conjuntamente una investigación fenomenológica - hermenéutica con la participación de los cuatro docentes que dictan o han dictado la asignatura Matemática Operativa en la sede principal en

Santa Barbara del Zulia y las dos sedes Satelitales: Encontrados y Pueblo Nuevo “El Chivo” para efectuar una Triangulación con la teoría fundamenta, al obtener la información por entrevistas a profundidad, para lograr las categorizaciones del caso en estudio.

REALIDAD CONTEXTUAL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En Venezuela existe gran preocupación por el estudio de los diversos problemas que se suscitan en los niveles educativos, en relación con la enseñanza de la matemática. Esto puede evidenciarse por las múltiples investigaciones realizadas en el área, y en especial a nivel universitario, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad del proceso instruccional de la disciplina.

De allí, según Gobino (2018, p.7), “es necesario profundizar sobre el enfoque Ontosemiótico”, compartiendo una continua investigación del ser (del estudiante) en su forma de percepción de lo abstracto en las manifestaciones que efectúe en situaciones dadas por el

docente para explorar las individualidades, en lo que se sabe, cómo se sabe y para qué se sabe.

Buscando en todo momento un buen razonamiento lógico matemático, considerando relevantes observaciones regionales en la cotidianidad del ser, de las normas de obtención del conocimiento matemático, que pueden ser relevantes, tal como lo manifiesta Sabín (2018) para actualizar el desarrollo de las clases que se administran en el nivel de pregrado de la Educación Universitaria, declarada por la Ley Orgánica de Educación (2.009, p.16) en su Artículo 32, donde se manifiesta que “La educación universitaria profundiza el proceso de formación integral y permanente de ciudadanos críticos y ciudadanas críticas, reflexivos o reflexivas, sensibles y comprometidos o comprometidas, social y éticamente con el desarrollo del país”, al buscar estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Ante el nuevo paradigma de la complejidad, permitir integrar el objeto matemático involucrado en las

experiencias cotidianas del diario vivir del estudiante, específicamente en su formación como ingeniero de la producción agropecuaria, para hacer de ese objeto una herramienta individual de su conocimiento en la dialéctica, en el análisis a sus nuevos conceptos de las disciplinas que conforma su pensum de estudio, y las variables personales que se suscitan para buscar soluciones lógicas de interés no solo particular sino del bien social.

Los problemas que se presentan en la enseñanza de la Matemática son de diversa naturaleza; entre ellos, los señalados por Rodríguez (2017) son el rechazo y la predisposición a su estudio, el bajo rendimiento, la deserción de las carreras, por ejemplo, la desatención de importantes aspectos conceptuales para dedicarse en exclusiva al mecanicismo de los procedimientos, tales como el resolver ejercicios que no tienen nada de aplicabilidad, solo el solucionar una cantidad de ejercicios de cada contenido programático a través de pasos similares.

Perdiendo la perspectiva que en un sentido común dominan a plenitud, es decir, para resolver ocho medios ($8/2$) sacan la calculadora y en el cafetín ocho pasteles para dos ya saben que son cuatro para cada uno. En consecuencia, al percibir su enseñanza con métodos tradicionales de cortes formalistas, rigurosos y abstractos, se margina o se excluye el desarrollo del pensamiento sistémico y complejo, es decir, la logicidad y las aplicaciones están descontextualizadas de la realidad. Al respecto, Álvarez (2016, p.4) afirma que: “hay un predominio de la memorización y la repetición como estrategia de estudio, y el docente mayoritariamente utiliza el monólogo, el dictado y los símbolos en el desarrollo de sus clases”.

Es así, como el abordaje de las clases de Matemática en cuanto a sus estrategias de enseñanza y la formación académica del Ingeniero de la Producción Agropecuaria planificadas por una tríada matemática-cotidianidad y pedagogía integral, interpreta esa inminente necesidad de proceder al manejo

intencionado, esperanzado y entusiasta de un marco esclarecedor e inteligible, de los contenidos matemáticos a desarrollar en el semestre, que permita dar una lectura interpretativa y reflexiva con la dinámica de acciones en un campo real para abstraer el saber de la ciencia.

Se observa que una de las áreas del conocimiento donde existen dificultades para el aprendizaje y poco aprovechamiento o adquisición de conocimientos es la matemática, donde generalmente, el número de aplazados en asignaturas del área es alto. Si se hace referencia a los cursos de Cálculo I en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, el porcentaje de aplazados, casi siempre supera el cincuenta por ciento (50%) (Hernández, 2015). En la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, en el Núcleo La Victoria, se observa en los estudiantes esta necesidad de integración e identificación de las materias que debe cursar en su pensum de estudio y la relación con el campo laboral de

un ingeniero de la producción agropecuaria.

De ahí la importancia de hacer un estudio de investigación acción participante, donde se consiga un acercamiento en un proceso lógico-dialéctico en la hermenéutica de la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el paradigma cualitativo, para conocerse a sí mismo el discente y desarrollar individualmente la actitud investigadora, analítica de obtener un saber, dando a conocer muchos términos de la localidad y características dadas por la cultura para identificar al docente esas normativas sociales que permitirían enriquecer un diálogo y establecer el enfoque Ontosemiótico de la población estudiantil foránea, planificando acciones en la triada matemática, cotidianidad y pedagogía integral, integrado a la teoría fundamenta con la experiencia de tres docentes de la unidad curricular.

Por lo antes expuesto, surgen las interrogantes que orientarán el estudio:

¿Cuáles acciones dialécticas debe sugerir el docente en la clase de matemática dirigidas a la metacognición o dominio del objeto matemático en el discente, hasta convertirlo (o por lo menos empezar a usarlo), en una herramienta de su pensamiento y continuar su aplicabilidad (en el caso de necesitarlo) a situaciones en su entorno?

¿Cuáles serán las acciones transformadoras, que despierten la necesidad de la metacognición en el aprendizaje matemático en los estudiantes de ingeniería de la producción agropecuaria, sentidas en su aplicabilidad, como medio que contribuya al desarrollo del pensamiento lógico, complejo, crítico, integrador?

¿Con la investigación, acción participante, la entrevista a profundidad de los informantes claves, se podrán establecer acciones transformadoras, con criterios de valor científico en la triangulación de teorías fundamentadas dentro del perfil de Ingeniero de la Producción Agropecuaria de la Universidad

Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”?

¿Será posible generar una aproximación teórica desde la perspectiva del Pensamiento Complejo, referida a la Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática para la formación de los Ingenieros de la Producción Agropecuaria?

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Generar una aproximación teórica acerca de la Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática de Ingeniería de la producción Agropecuaria de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm” desde la perspectiva del Pensamiento Complejo.

Objetivos Específicos

Diagnosticar (con una investigación acción participante) las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de Matemática, en la carrera de Ingeniería de la producción Agropecuaria de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”.

Identificar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de Matemática, (con una entrevista a profundidad), en la carrera de Ingeniería de la producción Agropecuaria de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”.

Planificar estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan a los estudiantes la conexión entre la obtención del conocimiento y su aplicabilidad en la vida personal y en el contexto laboral, relacionándolos con otras unidades curriculares del pensum del programa Ingeniería de la Producción Agropecuaria.

Ejecutar las acciones previstas en el plan de estrategias en la hermenéutica de enseñanza y aprendizaje, orientadas a la consolidación de los conocimientos científicos, visualizando su utilidad y estableciendo un feedback permanente dentro del proceso.

Evaluar (con una teoría fundamentada) la puesta en práctica de las estrategias en la hermenéutica de la enseñanza y aprendizaje en los efectos presentados durante el desarrollo de las acciones, verificando

la conexión entre la transferencia del aprendizaje a la realidad de los estudiantes.

Imbricar los elementos significantes presentes en la Metacognición en pro del Aprendizaje de la Matemática en la Ingeniería de la Producción Agropecuaria.

Configurar una aproximación teórica desde la perspectiva del Pensamiento Complejo, referida a la Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática en la Ingeniería de la Producción Agropecuaria de la UNESUR, (con la transformación de la realidad) en el Nucleo La Victoria ubicado en la Hacienda La Victoria (donde funciona el Museo del Café) de Santa Cruz de Mora en el estado Merida.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS BÁSICOS ASUMIDOS PARA ORIENTAR LA INVESTIGACIÓN.

En el análisis a las transformaciones obtenidas con métodos de investigación y los paradigmas educativos, se hace necesario reflexionar sobre los problemas de la humanidad, donde el ser humano ha dejado de ser persona

para sumergirse en el dominio de una sola disciplina, que, incluyendo las necesidades económicas personales, con una formación “positivista” de obtener lo que desee (sin que le perjudique su existir).

A inventando bombas atómicas, que han matado tantas personas en la segunda guerra mundial, y desconfigurando el ambiente en lo externo del planeta y en lo interno, al modificar el código genético en los seres vivos, fueron las razones principales para buscar el nuevo paradigma epistemológico de la ciencia, donde desarrolle un conocimiento científico involucrado en lo social, para que nunca olvide la importancia de conservar el ambiente y la raza humana, en la integridad del bien común, donde Morín (2002, p.201) manifiesta que “Hoy en día, el problema del retorno del sujeto es un problema fundamental”.

Es por ello que se debe estudiar las nociones holísticas y teleológicas (como parafraseó de Capra 1989, p.17), al enfocar los fenómenos en las diferentes disciplinas del saber, para lograr una transdisciplinariedad de los

mismos, hallando un procedimiento sistémico hermenéutico, planteado en las palabras de Aristóteles: “El todo es más que las sumas de sus partes”.

Palabras reflexionadas en la profundidad de los hechos por Albert Einstein al salir de su tierra natal huyendo de la guerra, ideando la teoría de la relatividad, es dar una clase de matemática ejemplificando el objeto abstracto de límites, aplicado al objeto físico del límite de tiempo en el parto de una vaca para evaluar el proceder del especialista al presentarse una irregularidad en el proceso natural... es demostrar lo que hay en un determinado tema y luego de concluida la clase con todas las interrogantes de los presentes (Docente, estudiante, médico veterinario, la vaca, el becerro y el divino compartir de alimentos), el mismo concepto de “límites” no queda igual a los presentes en una clase donde más que analizar, se sistematizó el tema, logro una hermenéutica en la enseñanza de la matemática.

Así, la **ciencia matemática** según Ortiz (2018), Sastre, Rey y

Boubee (2018) tiene sus orígenes en el Antiguo Egipto, Babilonia, China y la India. Eso explica el significado de la Matemática, según la Real Academia Española (2001) proviene del griego “μάθημα”, mathema y significa: algo que se puede aprender y enseñar porque es racional y comprensible. O como lo interpreta Mirabal (1996, p.4), “etimológicamente Matemática viene del griego y significa aprendizaje con aprendizaje”, es decir es una abstracción de un aprendizaje, dado dentro de un conjunto axiomático del saber, genera toda la estructura en teoremas y proposiciones lógicas de la ciencia forma que permite direccionar cualquier aprendizaje para concluir con base fundamentales el estudio a un determinado objeto.

Por ejemplo, la Topología, según Tineo (1995, p.6) “es la rama de la matemática para estudiar espacios lógicos”, que no existen en la realidad son estructuras abstractas, con leyes y propiedades que la definen, una aplicabilidad de ella es la Topografía que estudia espacios geográficos terrestres y es una de las materias vista por los estudiantes de Ingeniería

de la Producción Agropecuaria. Es decir, es un aprendizaje con aprendizaje.

Entre los estudios previos, Márquez (2017) realizó una investigación doctoral titulada: “Construcción del Conocimiento como una Teoría Metacognitiva Subyacente a la Educación Matemática” la cual, tuvo como finalidad configurar una aproximación a la construcción del conocimiento desde una perspectiva metacognitiva subyacente en la educación matemática, aportando un constructo teórico a la presente investigación.

Sánchez, (2016), en su trabajo doctoral “Aprendizaje de la Matemática en un Clima Motivacional y Social Propicio en un Contexto de la Sociedad del Conocimiento desde una Perspectiva Constructivista y Compleja”. Este estudio describe, comprende e interpreta una realidad como tal como apoyo la teoría socio-histórico-cultural del aprendizaje. La teoría del Pensamiento Complejo y la teoría de Diálogo Didáctico Mediador, permitiendo considerar estas variables en el momento ontológico de la

investigación acción participante para desarrollar un ambiente propicio entorno al estudiantado que facilite la adquisición del conocimiento, en la planificación de las actividades a desarrollar por cada unidad programática.

Por otra parte, castellano, M. (2017) realizó un estudio doctoral el cual denominó: “Creencias de los Estudiantes sobre la Enseñanza de la Matemática. Un Enfoque Socioepistémico” cuyo propósito fue generar un corpus teórico sobre las creencias de los estudiantes en torno a la enseñanza de la matemática desde una perspectiva de la epistemología. Se asumieron los postulados de la socioepistemología como sustento teórico, la cual según Cantoral y Farfán (2017), es una “Aproximación teórica de naturaleza sistémica que permite tratar los fenómenos de producción y difusión de conocimiento desde una perspectiva múltiple al incorporar el estudio de las interacciones entre la epistemología del conocimiento, su dimensión sociocultural y los procesos cognitivos.” (p 128)

La metodología utilizada se fundamentó en el paradigma cualitativo y se empleó el método biográfico o historia de vida. Se analizó la información hermenéuticamente a través de la triangulación. Investigación que permitió considerar las características similares en los informantes claves y como innovar estrategias en el escenario de aplicabilidad de plan en investigación acción participante del momento ontológico.

En cuanto a la actitud del docente, Zumaeta (2018) realizó su tesis doctoral sobre “el Afecto Pedagógico en la Didáctica de la Matemática - Región Amazonas desde la Mirada Fenomenológica” Una investigación cualitativa del método fenomenológico hermenéutico que implica aprehender la esencia del significado del afecto en la didáctica de la matemática; significado que es dado a partir de las opiniones y experiencias de los docentes sustentada por Manen (2003). Dejando una aproximación teórica al trato afectivo del docente con los estudiantes en la búsqueda efectiva

del aprendizaje de la ciencia formal matemáticas.

La tesis de Zumaeta (2018), aporta entre sus resultados la importancia del afecto por parte de los docentes a los estudiantes en la praxis educativa, manifestando textualmente:

La afectividad requiere de esfuerzo y eso demuestran los maestros en la enseñanza de la matemática, por ejemplo, tienen paciencia para hacer amistad y enseñar a sus estudiantes lo cual demanda tiempo dedicación y buen ánimo, además logran conocer las características de cada estudiante para proceder a enseñarles en función de ello. El esfuerzo que se realiza al dar afecto desarrolla capacidades en los estudiantes. Ello implica tiempo y actividades extracurriculares con la finalidad de consolidar amistad, confianza y reforzar sus conocimientos, para ello necesita la predisposición del estudiante solo así se podrá mejorar la parte afectiva y cognitiva. (p.11)

El afecto efectivo entre los participantes del proceso educativo, es fundamental considerar en la metacognición del aprendizaje de las matemáticas, al obtener un ambiente agradable a los intervinientes.

Barragán (2018) publica un artículo de “El Pensamiento Complejo desde la Enseñanza de la Lógica Matemática” el cual lo manifiesta como:

Frente a esta visión cartesiana que busca la integralidad por la vía de la exhaustividad, el pensamiento complejo plantea la heterogeneidad, la interacción, el azar. Y se rige por estos “siete principios guía para un pensamiento vinculante” tal como los resume el propio autor Morin, (1999, 98–101): El principio sistémico u organizativo “que une el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo”. (Pág. 4)

Es un análisis a la importancia de dar un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ideando según la realidad del entorno una organización sistémica, considerando

la interiorización de los objetos abstracto formales y la aplicabilidad de los mismos, para garantizar el desarrollo del pensamiento complejo desde la sistematización de la enseñanza de la lógica matemática.

Los aportes de la investigación de López (2019) en su tesis doctoral “Experiencias de Profesores Universitarios en el Diseño de Dos Planes de Estudio por Competencias”, por tomar como informantes claves cuatro profesores de pedagogía y 4 de andragogía, obteniendo metodológicamente en hermenéutico-fenomenológico, un aproximación teórica en su entrevista a profundidad las características de los docentes universitarios en las negaciones a los cambios de dar las clases, concluye con lo fructífero contenidos que dan las opiniones de los docentes aun cuando no estén prestos a cambiar su dictatorial forma de dar las clases.

En la metodología de investigación y la relevancia en esta transpostmodernidad, Piña (2019), en su tesis doctoral “La Metacognición En La Educación Universitaria. Un Caso De Estudio”, practico métodos

mixtos con énfasis cualitativo, específicamente el estudio de caso y la hermenéutica, con base a fuentes mixtas: documental y de campo. En cuyo resumen manifiesta

...los resultados de una investigación de campo fundamentada la aplicación de un cuestionario a estudiantes de dos universidades venezolanas (Universidad de Carabobo y Universidad Bicentenaria de Aragua) y la participación en una entrevista en línea de tres docentes universitarios: uno de México, uno de Ecuador y uno de Venezuela. Se pudo concluir que la educación universitaria en el caso de estudio es débil en la promoción de la metacognición, lo que hace evidente la necesidad de una educación universitaria metacognitiva nucleada alrededor de educadores metacognitivos, prácticas educativas problematizadora y creativa y estudiantes con rasgos metacognitivos. (Pág. 1)

Esta investigación permite observar la necesidad de transformar la enseñanza de las asignaturas a nivel universitario, optando por la metacognición en la complejidad como posible solución en la planificación y desarrollo de la praxis educativa. Sin embargo, demuestra la necesidad, pero no se observa casos donde se coloque aprueba como desarrollar la metacognición.

El imbricado teórico que orienta la investigación esta referenciado por:

La Metacognición: en palabras de Flavell (1971,p.78), uno de los pioneros en la utilización de este término, afirma que la metacognición, por un lado, se refiere “al conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje” y, por otro, “a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto”.

Así, por ejemplo, se practica la metacognición cuando se tiene conciencia de la mayor dificultad para aprender un tema que otro; cuando se comprende que se debe verificar un fenómeno antes de aceptarlo como un hecho; cuando se piensa que es preciso examinar todas y cada una de las alternativas en una elección múltiple antes de decidir cuál es la mejor, cuando se advierte que se debería tomar nota de algo porque puede olvidarse.

El aprendizaje de las matemáticas: debe abordada desde un marco conceptual de amplio espectro que aglutine y reinterprete apropiadamente todos los aspectos referentes a su complejidad y variabilidad.

Precisamente, el teórico que a trabajando con este paradigma emergente es Morín (2000) quien resalta que la interpretación y comprensión de los diversos fenómenos de la naturaleza, requieren de una forma de pensamiento distinto como una forma de encaminar a la sociedad hacia el bienestar, la evolución y la productividad.

En su obra interpreta desde una óptica educativa los siete principios guía para un pensamiento complejo, señalando que pensar desde la complejidad es una tarea ardua de ejercitación, es estar al tanto de las variables que intervienen en la naturaleza para describirlas, comprenderlas, detallar cómo se dan las relaciones entre un fenómeno determinado y un apropiado contexto para ser bien interpretado.

Las competencias comunicativas: es la habilidad del que utiliza la lengua para negociar, intercambiar e interpretar significados con un modo de actuación adecuado. Como lo expresa Hymes (1971), se relaciona con saber cuándo hablar, cuándo no, y de qué hablar, con quién, cuándo, dónde, en qué forma, es decir, se trata de la capacidad de formar enunciados que no solo sean gramaticalmente correctos sino también socialmente apropiados.

Con el propósito de profundizar en las competencias comunicativas, es importante entender una nueva forma de interpretar los seres humanos, la ontología del lenguaje,

tesis sustentada por Echeverría (2018,p.7), en la cual se representa la convergencia de dos líneas autónomas de indagación que se llevan a cabo durante el siglo XX, fundamentada principalmente por los aportes “en el campo de la filosofía de Fiedrich Nietzshe, en relación a la comprensión del alma humana, de Martín Heidegger, con su crítica a la racionalidad”, en relación al supuesto de que los seres humanos son primariamente seres racionales, así como a una nueva comprensión del lenguaje de Ludwig Wittgenstein.

La teoría del constructivismo:

el conocimiento es una función de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias, según Piaget (1996), Bruner, Goodman y Perkin se construye el conocimiento a través de al menos tres conceptos: toma de conciencia, abstracción y autorregulación. Uno no aprende a usar un grupo de herramientas siguiendo simplemente una lista de reglas. Un uso apropiado y efectivo ocurre cuando se enfrenta al estudiante con el uso real de las herramientas en situación real.

El Pensamiento Complejo tal como lo refiere Morín (2006), quien considera además, que en la complejidad se puede destacar dos polos: el empírico, en el cual lo que ocurre en el mundo es producto de constantes interacciones y transferencias de estímulo que hacen posible materializar hechos o situaciones que influyen en la dinámica universal; y el lógico que se refiere a la insuficiencia del pensamiento racional de dar respuesta a las reacciones del sistema de pensamiento y surgen las contradicciones como emergencia para crear múltiples alternativas que despejen algunas de las dificultades propias de la dinámica de pensar.

El Ingeniero de Producción Agropecuaria, utiliza y aplica los adelantos tecnológicos para el manejo de sus labores agropecuarias, mantenimiento integral de unidades de producción, procesamiento y comercialización de productos agropecuarios. Usa las técnicas y procesamiento en el manejo administrativo de las empresas agropecuarias

La visión de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprun” manifiesta que “Nuestro propósito es hacer de la UNESUR, la primera institución académica, de investigación y consulta dentro del sector agropecuario nacional, poseedora de la estructura y de programas lo suficientemente flexible, objetos de constantes evaluaciones y transformación, reconocida como prestadora de un servicio público que satisfaga los requerimientos de nuestros usuarios, y que sirva de experiencia a los paradigmas institucionales, establecidos para el nuevo modelo de universidad venezolana de calidad con equidad”.

Fundamentada en la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe (CRES), celebrada en Cartagena, Colombia, en junio del 2008 quien motiva a “propiciar una actividad científica fundada en las necesidades sociales y una creciente comprensión de la ciencia como un asunto público que concierne a la sociedad en su conjunto”

ENFOQUE ONTOEPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó este trabajo a través de la metodología del Paradigma cualitativo, tomando en consideración lo planteado por Martínez (2004), en donde este tipo de metodología, permite el estudio de las realidades cuya naturaleza y estructura percibidas sólo pueden ser captadas desde el marco de referencia interna del sujeto que las vive y experimente, tratando de entender el mundo y sus objetos como son experimentados internamente por las personas, ya que se comprenderá a los sujetos del estudio, dentro del marco de referencia de ellos mismos y de experimentar la realidad como los otros la experimentan, permitiendo la categorización de la información.

Una Percepción del Diseño de la Investigación Atendiendo a las consideraciones anteriores, se seleccionó desde un inicio para el estudio, el método de Investigación – Acción Participante, tomando como

referencia a (Martínez, 2009), cuando expresa que es “el indicado cuando el investigador, no solo quiere conocer una determinada realidad o problema específico de un grupo sino que desea también resolverlo” (pág. 244); para reflejar la Metacognición en el aprendizaje de las matemáticas, la cual aún no ha culminado la sistematización y redacción total de la guía teórico practica en la aplicabilidad de los 7 contenidos en se divide Matemática Operativa ejecutada el semestre A-R-2018 entre los estudiantes y la investigadora

Para analizar la enseñanza meta cognitiva de las matemáticas se empleó teoría fundamentada, de acuerdo con Strauss y Corbin (2002), es un método interpretativo, el cual comparte la filosofía común con la fenomenología, que trata de describir el sentir y el pensar de los informantes clave, para el caso específico de los estudiantes del séptimo semestre AR2018 de Ingeniería de la Producción Agropecuaria en la materia de Matemática Operativa, de diez estudiante que se le hizo una investigación acción participante, se

seleccionaron cuatro al azar para aplicar la entrevista a profundidad, y cuatro docentes que dicta la materia, a objeto de obtener la matriz de categorizaciones.

TÉCNICA DE OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

La técnica que sé utilizo fue la entrevista, a realizarse en profundidad, definida esta práctica por Taylor y Bogdan (2002), como reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, situaciones o experiencias tal como las expresan con sus propias palabras. Las entrevistas en profundidad siguen el modelo de una conversación entre iguales y no de intercambio formal de preguntas y respuestas.

Categorización e Interpretación de la Información, señala Martínez (1998), hay que alejar todo lo que no surja de la descripción protocolar, de otra manera no veremos más de lo que ya sabemos y no haremos más que reafirmarnos en nuestras viejas

ideas y aun en nuestros propios prejuicios, ver todo lo que hay y nada más que eso.

La Triangulación de la información para generar la matriz de categorizaciones se obtendrá de la información bibliográfica, la de los docentes y la investigadora que con los años de experiencia espera y aspira lograr una forma diferente de enseñar la matemática aplicada a la agropecuaria y la sistematización del plan de acción participante transformadora entre los estudiantes como informantes claves en la investigación.

PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El proceso de presentación e interpretación de los resultados se originó a partir del estudio de las descripciones contenidas en los protocolos. De esta manera, se presenta a continuación el resultado del proceso de categorización fenomenológica donde, a través de los relatos de las vivencias de los Informantes se evidencian los

contenidos de conciencia del ser, en otras palabras, el sentido y significado de la Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática para Ingeniería de la Producción Agropecuaria desde la perspectiva del Pensamiento Complejo.

El tipo de análisis que se utilizó en este estudio fue el comparativo, lo que implicó la comparación constante para un nivel de análisis por categorías de los resultados. Con respecto a la interpretación de la información, se hizo en función de la categoría nuclear: Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática desde la perspectiva del Pensamiento Complejo.

Es decir, una vez realizada la entrevista a los cuatro estudiantes, transcrita tal cual cada uno de ellos expreso su respuesta ante la categoría nuclear de esta investigación, al igual que de los cuatro docentes, se obtiene toda una gran información.

En el caso de los estudiantes por las puesta en práctica de una enseñanza de la matemática en el paradigma cualitativo de una

horizontalidad del conocimiento tanto para el discente como el docente, al seguir los pasos de dar una clase explicativa del objeto, en este caso de ejemplo la unidad uno: Cónicas, en forma abstracta todas las propiedades y características en lenguaje algebraico, aritmético, y geométrico luego la visualización en un paseo a la Hacienda la Victoria, las diferentes formas donde se puede observar una circunferencia en la región mordida de una hoja, elipse en la forma de un gusano, parábola e hipérbola al reflejar dos lámparas en un cuarto oscuro. Se aprecia como toda observación se puede escribir en ecuación.

La clase se hace muy enriquecedora, no solo al estudiante sino también al docente pues las expresiones que emplean para llamar la hoja en su característica individual, en su nombre científico y del insecto que la corroyendo, hace impactar de aprecio profesional al estudiante que se prepara y lo está logrando muy a pesar de todas las dificultades por la que atraviesa nuestro país, para tener una educación de calidad.

La manera como estuvo organizada la información es la siguiente: En primer lugar, se observa la entrevista transcrita, donde se obtendrán la categoría nuclear, la cual se posicionó del proceso como fenómeno clave, en ella se desprendieron las siguientes categorías abiertas: **Metacognición, Proceso de Construcción, Significado del Aprendizaje de la Matemática, Competencias Comunicativas y UNESUR para la Transformación Social**, relacionándose a estas categorías abiertas con categorías axiales, en los casos que se dieron los incidentes recurrentes para su estructuración.

Se usaron cuadros, para especificar aspectos relevantes de las categorías emergentes, especificándose la categoría nuclear como las abiertas, en donde se revisan todos los segmentos de los protocolos, analizando y generando por comparación constante categorías iniciales de significado. En definitiva, este no es un proceso lineal, por el contrario, es recursivo, emergiendo elementos que se imbrican en un todo,

pero que a su vez son importantes en su individualidad, lo que se convierte en un rico proceso de interpretación y comprensión de la realidad en torno al fenómeno matemática para la ingeniería agropecuaria.

utilizada para garantizar la calidad del proceso de investigación, donde se pueden observar los puntos coincidentes y no coincidentes de las categorías que surgieron por cada uno de los informantes, a fin de darle credibilidad a los resultados.

Triangulación de la Información esta es la herramienta

Cuadro 1

Categoría Nuclear: La Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática desde la perspectiva del Pensamiento Complejo para Ingeniería de la Producción Agropecuaria

Técnica de Recolección de la Información	Entrevista a Profundidad			
Categoría Emergente	I1	I2	I3	I4
Metacognición				
Proceso de construcción				
Significado del Aprendizaje de la Matemática				
Competencias Comunicativas				
Aplicación de la Matemática en la motivación de la investigación para la Transformación Social				

Duarte 2018

Tal como puede observarse en el cuadro 1, las categorías metacognición y Significado del Aprendizaje de la Matemática emergieron del discurso de todos los informantes, seguida de la categoría Competencias Comunicativas que se presentó en el relato de los informantes 2, 3 y 4. De igual forma, tanto proceso de construcción como Aplicación de la Matemática en la motivación de la investigación para la Transformación Social que se repite a partir de la experiencia de dos de los actores sociales, coinvestigadores del fenómeno.

Por su parte los informantes 2 y 4, coincidieron en las categorías emergentes al igual que el 1 el 3. Es importante destacar, que esta diversidad no las hace menos válidas, por el contrario, es una muestra de la pluralidad y complejidad del fenómeno.

A partir de los hallazgos presentados se sugiere:

Se hace necesaria la formación del talento humano desde esta nueva perspectiva, dada la dinámica cambiante y la incertidumbre que

rodea las nuevas realidades, lo que genera la necesidad de investigar e innovar y en consecuencia, su gente debe avanzar de la mano con todas las transformaciones propias de la era planetaria.

Sobre la base de esta nueva espíteme, el estímulo y fortalecimiento de la Metacognición dentro del Aprendizaje de la Matemática contenida en la teoría generada en este trabajo desde la perspectiva del Pensamiento Complejo, se sugiere considerar de ella los elementos significantes para su transformación como respuesta a las necesidades de la comunidad universitaria y la sociedad en conjunto.

En virtud de esta información, nos lleva a generar espacios de reflexión abiertos con un pensamiento crítico en estos centros educativos y ampliado a todos relacionados al proceso de enseñanza aprendizaje, lo que permita repensar y resignificar los saberes y haceres de la gestión educativa, donde estos espacios dan la oportunidad para la autorreflexión de los actores sociales involucrados

en un sector tan supremo y significativo para el desarrollo del país.

Por último, en este escenario es donde se produce el proceso de discusión de los resultados, al contrastar el significado que le otorgan los Informantes con las ideas de los autores plasmados en el referencial teórico, para de esta manera producir una nueva teoría sustantiva en torno al tema.

El constructo teórico producto de esta investigación: Metacognición en el Aprendizaje de la Matemática para Ingeniería de la Producción Agropecuaria desde la perspectiva del Pensamiento Complejo. Es producto de los aportes suministrados por cada uno de los informantes que participaron en este estudio, en donde se investigó los procesos involucrados en el fenómeno estudiado, sustentada en una epistemología de la complejidad basada en los planteamientos de Morín (2006), en donde enfatiza la preocupación por una lógica de la complejidad que logre integrar los fragmentos del conocimiento científico disperso en las distintas disciplinas de la

especialización, siendo tarea prioritaria de la ciencia moderna y fundamento del trabajo interdisciplinario y transdisciplinario.

CONCLUSIONES

Los docentes de matemática debemos actualizarnos en buscar estrategias que permitan la asequibilidad de la ciencia, ya que en la dialéctica del estudiante es una gran herramienta para su objeto de estudio, al lograr la madurez de abstraer las problemáticas que se le presenten y visualizar las alternativas de solución que puede lograr.

Los estudiantes tienen mucha inteligencia y ganas de aprender, debemos generar estrategias que fomenten esas virtudes en nuestros jóvenes y no que los depriman llevándolos a la deserción y desmotivación del no saber, ya que pierden el placer del hacer, por el engañoso placer del vicio y el ocio.

La Metacognición en el aprendizaje de la matemática para la Ingeniería de la Producción Agropecuaria desde la perspectiva del pensamiento complejo, debe ser considerada desde la recursividad y el entramado que se

teje entre las cinco dimensiones de la teoría: metacognición, proceso de construcción, significado del aprendizaje de la matemática, competencias comunicativas y Aplicación de la Matemática en la motivación de la investigación para la Transformación Social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, Y. (2016). **¡Auxilio! ¡No Puedo Con La Matemática!** Revista Iberoamericana de Educación Matemática Equisangulo, 2 (1), 4-16.
- Barragán, V (2018) **El Pensamiento Complejo desde la Enseñanza de la Lógica Matemática.** ROCA Revista científico- educacional de la provincia Granma. Vol.14 No. 4, octubre-diciembre 2018. ISSN: 2074-0735. RNPS: 2090. Ecuador
- Capra, F (1989). **El Punto Crucial: Ciencia, Sociedad y Cultura Naciente.** Editorial Rutas del Viento Integral.
- Castellano, M (2017) **Creencias en los Estudiantes sobre la Enseñanza de la Matemática. Un Enfoque Socioepistemológico.** Tesis Doctoral. Trabajo presentado en la Universidad Fermín Toro. Lara. Venezuela.
- Echeverría, S (2018) **Los medios de comunicación, la comunicación.** Editorial Académica Española. España.
- Farfán, J Lezama y A Romo (2007), **Investigaciones sobre Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática: Un Reporte Iberoamericano.** México D.F: Díaz de Santo- Comité Latinoamericano de Matemática Educativa AC
- Flavell, J (1971). **Las especulaciones sobre la naturaleza y el desarrollo de lametacognición.**www.wikipedia.www.monografias.com de la Plata.
- Gardner, H. (1995). **Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica.** Barcelona: Ediciones Paidó
- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V(2018). **Un Enfoque Ontosemiótico Del Conocimiento Y La Instrucción Matemática.** The International Journal on Mathematics Education, 39(1-2), 127-135. Universidad de Granada
- Hernández, A. (2015). **El Rendimiento Académico de las Matemáticas en Alumnos Universitarios.** Encuentro Educacional Vol. 12(1) enero-abril, pp. 9 – 30.
- Hymes, D. H. (1971). **Acerca De La Competencia Comunicativa.** En Llobera y Otros (1995). **Competencia Comunicativa. Documentos Básicos En La Enseñanza De Lenguas Extranjeras.** Madrid: Edelsa, Pp. 27-47.
- Ley Orgánica de Educación** publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.929 Extraordinario, de fecha 15 de agosto de 2009.

- López, Y. (2019). **Experiencias de Profesores Universitarios en el Diseño de Dos Planes de Estudio por Competencias.** Universidad Autónoma De Chiapas. Doctorado en Estudios Regionales. México.
- Márquez, R. (2017) **Construcción del Conocimiento como una Teoría Metacognitiva Subyacente en la Educación Matemática.** Tesis Doctoral. Trabajo presentado en la Universidad Fermín Toro. Lara. Venezuela.
- Martínez, M. (2004). **Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa.** México: Trillas.
- Martínez, M. (2010). **Nuevos Paradigmas en Investigación.** Caracas: Editorial Alfa.
- Martínez, M. (1998). **La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación.** Manual Teórico Práctico. México: Trillas.
- Manem, M. (2003). **Investigación Educativa y Experiencia Viva.** Barcelona, España.
- Mirabal, R. (1996). **La Matemática: su Significado e Importancia.** Revista Aleph Sub-Cero, Dpto. de Matemática y Sistema. N° 95-II,96-I. Universidad Experimental del Táchira. Venezuela
- Morin, E (2002). **Articular las Disciplinas: la Antigua y la nueva Transdisciplinariedad.** Revista Itinerario Educativo, Facultad de Educación. No.39-40, 2002 pp 189-205 ISSN 0120-2753. Universidad de San Buenaventura. Bogotá.
- Morin, E. (2006) **Educación en la Era Planetaria.** España. Gedisa
- Morin, E. (2000). **Introducción al Pensamiento Complejo.** España: Gedisa.
- Morin, E. (1978). **El método. Las ideas.** Vol.4. Paris: Minuit
- Morin, E. (2002). **Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro.** Buenos Aires: Nueva Visión.
- Ortiz, F., A (2018) **“Matemática de los Antiguos Egipto y Babilonia”** UNION Iberoamericana de Educación Matemática España.
- Piaget, J. (1996). **Seis Estudios de Psicología.** Madrid, España: Editorial Ariel.
- Piña, R (2019) **La Metacognición en la Educación Universitaria. Un Caso de Estudio.** Revista Electrónica de Psicología Iztacala Vol.22, No 2. Universidad Nacional Autónoma de México Disponible www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin. [consulta:2019 julio 29]
- Rodríguez, M. (2017). **El Perfil del Docente de Matemática: Visión Desde la Triada Matemática-Cotidianidad y Pedagogía Integral.** Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación Vol.10, No 3, 2017 pp. 1-19 ISSN 1409-4703 Universidad de Costa Rica <http://revista.inie.ucr.ac.cr>
- Real Academia Española (2001) **Diccionario** (Vigésima segunda Edición). Disponible <http://www.rae.es.html>. [consulta: 2018

mayo 22]

- Sabín, Y. (2018). **Nuevo Programa de Estudio de la Disciplina Matemática en la Carrera de Ingeniería Agrícola en el plan «D»**. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias Vol. 17, No. 4, 2018 pp. 79-82 ISSN (Versión impresa): 1010-2760. Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez. Cuba
- Sánchez, M. (2016) **Aprendizaje de la Matemática en un Clima Motivacional y Social Propicio en un Contexto de la Sociedad del Conocimiento desde una Perspectiva Constructivista y Compleja**". Tesis Doctoral. Trabajo presentado en la Universidad Fermín Toro. Lara. Venezuela.
- Sastre, P. Rey, G, Boubeé, C. (2018) **El concepto de Función a Través de la Historia**. Unión Revista iberoamericana de la Educación Matemática, 16, 141- 155. España. Disponible <http://www.Fisem.org/paginas/union/revistaphp?id=35#indice> [consulta:2018, noviembre 30].
- Strauss, A. Y Corbin, J. (2002). **Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada**. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Taylor S. Y Bogdan R. (2002). **Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación**. Barcelona, España: Paidós.
- Tineo, A (1995). **Topología. Espacios Métricos**. Kariña Editores. Mérida, Venezuela
- Zumaeta (2018). **El Afecto Pedagógico en la Didáctica de la Matemática - Región Amazonas desde la Mirada Fenomenológica**. Revista [Scielo Analytics](#) vol.6 no.1 Lima ene./jun. 2018. ISSN 2307-7999. Perú. Disponible <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n1.200> [consulta:2019, enero 30].