



**Competencias Agropecuarias en Transversalidad con Matemáticas en la Media Técnica del
ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca**

Mariana Lisset Gómez Ramírez y Miguel Edgardo Parra Mateus

Fundación universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Bogotá, enero 2022

**Competencias Agropecuarias en Transversalidad con Matemáticas en la Media Técnica del
ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca**

Trabajo de grado para optar por el título de Maestría en Educación

Mariana Lisset Gómez Ramírez

Licenciada en Matemáticas

Miguel Edgardo Parra Mateus

Profesional Agroindustrial

Director: **Eduard Anderson Rincón Jaimes**

Magister en Educación

Fundación universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Bogotá, enero 2022

Dedicatoria

“Culminar otro proyecto académico genera gran satisfacción, y aún más, cuando la vida de manera fortuita ha venido presentando circunstancias que no han sido fáciles; por tal motivo, hay tanto por agradecer. Dedico este proyecto de forma general a Dios por la fortaleza que me ha dado para seguir adelante, a mi mamá y hermano por estar siempre a mi lado de manera incondicional, a mis compañeros y compañeras de la maestría por sus aportes y conocimientos en sus prácticas docentes, a mi ateneísta por su tiempo, disposición y enseñanza, a mis colegas matemáticos por sus aportes en la valoración de las pruebas y, a mi compañero y amigo Miguel E. por su apoyo y amistad.

“Lo mejor en la vida, es encontrar personas que sumen, por eso, gracias a todos los mencionados, aportaron mucho en este proceso académico”

Mariana G.

“Es difícil para mí seleccionar a quienes se pueden dedicar determinadas acciones, metas o resultados pues cada persona, cada evento, cada elemento, en una u otra forma intervienen para que el resultado se obtenga. En forma general, dedico este avance en mi formación académica a la concepción que tengo de Dios, a mi familia por soportar mis largos periodos de presencia ausente y a mis compañeros y compañeras docentes, tanto laborales como de estudio, pues sin ellos no me hubiera sido posible lograr comprender a través del aporte de sus prácticas la aplicación de los conocimientos adquiridos.”

Miguel E.

Agradecimientos

En forma general, los autores de la presente investigación agradecemos al Mg. Eduard Anderson Rincón Jaimes por su orientación, por su compromiso y entrega para la dirección de esta investigación, pero sobre todo por su paciencia, para ajustar los encuentros de acuerdo con los tiempos disponibles de cada uno. De igual forma a los directivos, docentes, estudiantes y acudientes del colegio ITA Gustavo Duarte Alemán por su colaboración y apoyo para el desarrollo de la investigación.

Mariana L. y Miguel E.

De manera general agradezco a todas las personas que aportaron su conocimiento, sus experiencias en las prácticas docentes y su tiempo para culminar este proyecto académico; y de manera personal, agradezco a mi compañero y amigo Miguel Edgardo Parra Mateus, por compartir su conocimiento y experiencias en el contexto agropecuario y así, lograr transversalizar las matemáticas de manera significativa con el área agropecuaria.

Mariana G.

En forma personal agradezco a mi compañera de investigación, Mariana Lisseth, por lograr comprender y plasmar en este trabajo todo aquello que mi pensamiento genera y que muchas veces no encuentro la forma adecuada para desarrollarlo.

Miguel E.

Resumen

La presente investigación propone el diseño de una estrategia pedagógica para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas de los estudiantes de media técnica, con el fin de mejorar la comprensión de conocimientos y la aplicación de los saberes en sus actividades diarias. Se presenta como objetivo general diseñar una estrategia pedagógica para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca (Santander); en su metodología se ha dispuesto un enfoque cualitativo de tipo investigación acción. Los instrumentos aplicados fueron: una encuesta con preguntas abiertas dirigida a estudiantes de media técnica (décimo y undécimo) con el fin de analizar la apreciación que tienen respecto a la transversalidad de las competencias agropecuarias y las matemáticas; y una prueba diagnóstica para identificar la aplicación de conceptos básicos en matemáticas para la solución de situaciones en el contexto agropecuario. Durante el desarrollo de la investigación, se pudo evidenciar que algunos estudiantes, además de no identificar ni relacionar las competencias agropecuarias de la formación técnica con sus actividades diarias en las fincas, también presentan dificultad en aplicar conceptos y procedimientos matemáticos básicos para el resolver situaciones del contexto agropecuario, por lo tanto, se diseñó una propuesta pedagógica (orientada por el modelo de pedagogía activa) para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas de acuerdo con las competencias que deben desarrollar los estudiantes de media técnica, según lo descrito en el Proyecto Educativo Institucional del colegio.

Palabras clave:

Estrategia pedagógica, aprendizaje significativo, competencias agropecuarias, conceptos básicos matemáticos, pedagogía activa.

Abstract

This research proposes the design of a pedagogical strategy to strengthen the agricultural and livestock skills related to mathematics of technical high school students, in order to improve the understanding of knowledge and the application of knowledge in their daily activities. It is presented as a general objective of designing a pedagogical strategy to strengthen agricultural and livestock skills related to mathematics, during technical education oriented at the ITA Gustavo Duarte Alemán located in the rural area of Floridablanca (Santander); in its methodology, a qualitative approach of action research type has been arranged. The instruments applied were: a survey with open questions addressed to technical high school students (tenth and eleventh) in order to analyze the appreciation, they have regarding the transversality of agricultural and livestock skills and mathematics; a diagnostic test to identify the application of basic concepts in mathematics for the solution of situations in the agricultural context. During the development of the investigation, it was possible to show that the students, in addition to not identifying or relating the agricultural and livestock skills of the technical training with their daily activities on the farms, also present difficulty in applying basic mathematical concepts and procedures to solve situations of the problem agricultural and livestock context, therefore, a pedagogical proposal (guided by the active pedagogy model) was designed to strengthen agricultural and livestock skills related to mathematics in accordance with the skills that high school students must develop, as described in the Institutional Educational Project from college.

Keywords:

Pedagogical strategy, meaningful learning, agricultural and livestock competencies, basic mathematical concepts, active pedagogy

Tabla De Contenido

Introducción	12
Capítulo 1. Problema	14
1.1 Planteamiento del Problema	14
1.2 Pregunta Problema	17
1.3 Justificación	17
Capítulo 2. Objetivos	20
2.1 Objetivo General	20
2.2 Objetivos Específicos	20
Capítulo 3. Marco Referencial	21
3.1 Antecedentes Investigativos	21
3.2 Marco Teórico	31
3.3 Marco Pedagógico	41
3.4 Marco Legal	46
Capítulo 4. Diseño Metodológico	51
4.1 Enfoque Metodológico	51
4.2 Tipo de Investigación	51
4.3 Línea y Grupo de Investigación Institucional	52
4.4 Población y Muestra	53
4.5 Fases de Investigación	55

4.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	58
4.7 Técnicas de Procesamiento de Datos y Análisis Previstos	60
Capítulo 5. Resultados y Análisis de Datos	62
Capítulo 6. Propuesta Pedagógica.....	77
Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones	107
7.1 Conclusiones.....	107
7.2 Recomendaciones	108
Referencias Bibliográficas.....	110
Apéndices.....	118
Apéndice A. Autorización del rector del colegio.....	119
Apéndice B. Autorización de padres y madres de familia y acudientes.....	120
Apéndice C. Juicio valorativo de expertos para la prueba diagnóstica.....	121
Apéndice D. Encuesta con preguntas abiertas.	123
Apéndice E. Prueba diagnóstica.	125

Índice De Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Generalidades de las fases de investigación.</i>	55
Tabla 2. <i>Competencias agropecuarias y su relación con temas de matemáticas.</i>	57
Tabla 3. <i>Descripción de las categorías definidas en el análisis de contenido.</i>	61
Tabla 4. <i>Ejemplo categorización de respuestas en el análisis de contenido.</i>	63
Tabla 5. <i>Análisis comparativo aceptación actual versus expectativas de mejora.</i>	71

Índice De Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Distribución porcentual de alumnos matriculados por zona Total nacional 2.019.</i>	14
Figura 2. <i>Comparación entre aprendizajes por descubrimiento y aprendizaje significativo.</i>	34
Figura 3. <i>Desarrollo gradual de competencias.</i>	35
Figura 4. <i>Referentes para el análisis de la oferta educativa.</i>	49
Figura 5. <i>Estudiantes matriculados media técnica año 2021.</i>	53
Figura 6. <i>Muestra para el proyecto de investigación.</i>	54
Figura 7. <i>Red semántica diseñada para el análisis de la respuesta otorgada por el estudiante 10-11 al ítem 1.</i>	64
Figura 8. <i>Análisis de contenido respuestas ítem 1. Diagrama de co-ocurrencia de códigos.</i>	65
Figura 9. <i>Resumen sinóptico análisis de contenido relación competencias agropecuarias – matemáticas.</i>	66
Figura 10. <i>Resumen sinóptico análisis de contenido contexto diario de los estudiantes.</i>	68
Figura 11. <i>Resumen sinóptico análisis de contenido respuestas que evocan dificultades en las competencias agropecuarias.</i>	69
Figura 12. <i>Análisis general de la prueba diagnóstica.</i>	73
Figura 13. <i>Análisis general de la prueba diagnóstica.</i>	74

Introducción

Generalmente se tiende a pensar que la persona que realiza labores agrícolas y pecuarias, requiere de habilidades y destrezas manuales y físicas y no necesita diversos conocimientos académicos; no obstante, uno de los mayores retos para mejorar las producciones del sector rural, tiene que ver con la correcta planeación y estimación de valores o cantidades que se obtienen a través de procedimientos matemáticos, en consecuencia, una de las principales competencias que deberá tener un técnico agropecuario es la aplicación de conocimientos que permitan desarrollar correctamente soluciones a diferentes problemas del contexto rural a través de las matemáticas.

La presente investigación propone como objetivo general el diseño de una estrategia pedagógica, que permita fortalecer las competencias agropecuarias de los y las estudiantes de media técnica en el ITA Gustavo Duarte Alemán, colegio rural ubicado en el municipio de Floridablanca (Santander), para el desarrollo de la investigación se realiza el análisis de la apreciación que tienen los estudiantes de media técnica con respecto a la modalidad agropecuaria, con el fin de indagar sobre la pertinencia entre lo la formación que el colegio imparte y la aplicación de conocimiento que los estudiantes realizan en sus labores agropecuarias. Por otra parte, se realiza un diagnóstico para identificar la aplicación de conceptos matemáticos que realicen los estudiantes para dar solución a situaciones que se presentan en su contexto agropecuario, teniendo en cuenta las competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas que se encuentran descritas en el PEI del colegio, las cuales serán insumo para la elaboración de la propuesta pedagógica como resultado de la investigación.

La investigación se realizó bajo un enfoque metodológico cualitativo, con un tipo de investigación de investigación acción, teniendo en cuenta la importancia del docente en la orientación del desarrollo de las temáticas y la construcción de nuevos conocimientos a partir de

los presaberes de los estudiantes; la población objeto de estudio corresponde a cuarenta y siete estudiantes de media técnica, conformada por los estudiantes de décimo y undécimo y la unidad muestral fue compuesta por un total de veinticuatro estudiantes y el trabajo de investigación se realizó en cuatro fases, realizando una fase preparatoria, el trabajo de campo con la aplicación de dos instrumentos de recolección de información, una fase analítica y la respectiva fase informativa.

Por último, en el capítulo siete se presentan las conclusiones más relevantes de la investigación, así como también unas recomendaciones por parte de los investigadores a los directivos, docentes y padres y madres de familia de los estudiantes del colegio Gustavo Duarte Alemán, a las autoridades educativas de las Secretarías de Educación y, finalmente, a los docentes de área técnica agropecuaria de cualquier institución que quieran y deseen implementar la estrategia pedagógica para sus estudiantes..

Capítulo 1. Problema

1.1 Planteamiento del Problema

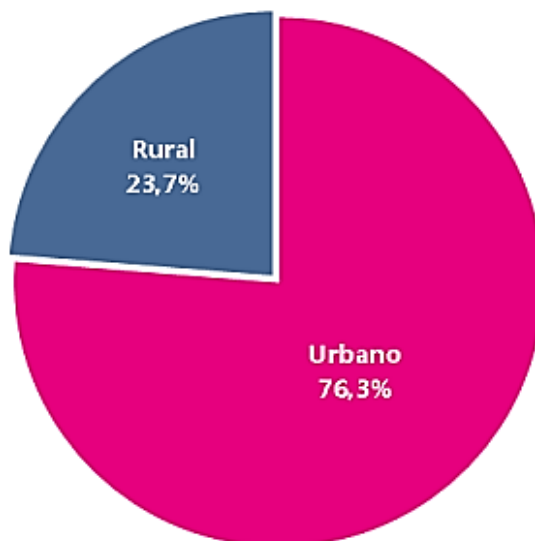
En el ámbito internacional, el correcto desarrollo de las competencias agropecuarias de los estudiantes que acceden a esta formación, se ha visto influenciado y afectado por el bajo nivel de competencias matemáticas al desarrollar procesos cognitivos. De acuerdo con Chávez, et al (2013) los problemas básicos fundamentales que se presentan en las ciencias agropecuarias, pueden ser resueltos usando pensamiento matemático y softwares teniendo en cuenta las complejidades o el contexto en el que se trabaje. Una de las características fundamentales de la actualidad está en la necesidad de poseer sólidos conocimientos en las Ciencias Básicas y en especial en matemáticas, pues como lo afirman Fernández y Guerra (2005), al estudiar Ciencias Agropecuarias el uso de las matemáticas y en especial el proceso de modelación estadística-matemática es necesario para describir procesos biológicos y productivos; es por eso que de acuerdo con Pérez (2015) se puede afirmar que: “las matemáticas se usan en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre los que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina y las ciencias sociales”. (p.9)

En Colombia, aproximadamente desde la década de 1950, las entidades públicas han comprendido la importancia de que la población rural del país cuente con conocimientos académicos que les faciliten la aplicación de técnicas que mejoren la eficiencia y la productividad de sus explotaciones agropecuarias. Por ello, la formación de "bachillerato por radio" impulsada por Radio Sutatenza (recordada con mucho cariño por los campesinos de antaño), motivó para que se generara un pensamiento de evolución de conocimiento en la población rural incluyendo a la población de infancia y adolescencia, pues tal como lo asegura Luis Enrique Sastoque Medina en una entrevista a Radio Nacional de Colombia, “le permitió a

más de 8 millones de campesinos salir de la ignorancia y marcó el comienzo el de una revolución cultural y educativa para el campo colombiano” (Morad, 2017, parr.2), generando que entidades como los Hogares Juveniles Campesinos se especializaran en la formación académica de estos menores y, además, generaran transferencia de conocimiento agropecuario a cada una de sus fincas, evolucionando hasta lo que hoy en día se conoce como Escuelas Digitales Campesinas que funcionan actualmente en ocho (8) departamentos de Colombia. De acuerdo con información del Departamento Nacional de Estadística –DANE -, en Colombia para el año 2019 la matrícula nacional fue de 10.036.440 alumnos, donde un total de 2.378.637 estudiantes se encuentran escolarizados en instituciones rurales, según los porcentajes indicados en la figura 1.

Figura 1

Distribución porcentual de alumnos matriculados por zona Total nacional 2.019.



Fuente: DANE (2020)

Para la población adulta, la entidad que ha liderado los procesos de enseñanza aprendizaje orientados directamente al campo colombiano ha sido el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), entidad que a través de la formación por competencias con una visión de formación integral, ha trabajado para que el campesino se especialice en una actividad

productiva, visualizando o teniendo en cuenta las diferentes perspectivas (académica, social, familiar, económicas, etc.) que confluyen en hacer del sector agropecuario un medio de generación de bienestar a los habitantes rurales.

Siguiendo la línea de fortalecimiento de la educación para la población rural de niños, niñas y adolescentes, el Instituto Agropecuario Gustavo Duarte Alemán (COLDUARTE) desde hace casi cuarenta (40) años viene formando estudiantes bajo la modalidad agropecuaria en la zona rural de Floridablanca, Santander. El perfil del egresado como “Técnico con Especialidad Agropecuaria” incluye que el bachiller tenga la habilidad para: organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial pequeña o mediana; mantener en uso, preparar y operar herramientas, maquinaria, equipos e instalaciones de la explotación agropecuaria; realizar las operaciones o labores de producción vegetal y realizar las operaciones de producción animal, adicional a las competencias relacionadas con saber, saber hacer y ser, tal como se estipula en la justificación del perfil descrita en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio (PEI COLDUARTE, 2018).

Sin embargo, la realidad en el aula es otra. Algunos estudiantes no evidencian el desarrollo de competencias agropecuarias en los proyectos realizados en el aula y una de las razones, es la falta de apropiación de conceptos matemáticos para modelar situaciones problema relacionadas con temáticas agropecuarias. El uso de la modelación en matemáticas significa resolver situaciones problema del mundo real y de la propia matemática a través del lenguaje matemático, de ahí que, si un estudiante no utiliza lenguaje matemático para relacionar, describir y solucionar situaciones problema, difícilmente logrará procesos de aprendizaje significativos que le permitan desarrollar las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas para su formación técnica, como por ejemplo, para la competencia de planeación de una explotación,

pues como lo expresa en el prólogo de su libro Amaya (2005), “una organización que no planea, desde luego no sabe qué hacer ni cómo hacerlo...” es así que, dada la planeación y realización de prácticas académicas en el aula para mejorar estas dificultades, persiste el problema; por lo cual se hace necesario analizar, revisar, organizar y diseñar una estrategia pedagógica que involucre el fortalecimiento de competencias agropecuarias a partir de la comprensión y correlación de conceptos matemáticos.

1.2 Pregunta Problema

¿Cómo fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán del municipio de Floridablanca?

1.3 Justificación

El aprendizaje es un proceso continuo que tiene sentido si está vinculado con el entorno del estudiante. Esta vinculación se da de forma práctica si se logra un aprendizaje significativo que se experimente a través de estrategias creativas, didácticas y lúdicas que permitan una conexión de la experiencia con la práctica. Hernández (2017) considera que el aprendizaje significativo parte de los intereses personales y se fundamenta en las experiencias vividas en diversas actividades; en este proceso influyen cuestiones internas, externas, las estrategias didácticas, los contenidos, el proceso de enseñanza aprendizaje y el ambiente en el cual se genera este aprendizaje.

Para alcanzar el nivel esperado en los procesos de aprendizaje, se requiere en primera medida la transformación de la competencia curricular, como afirma Echeita (2005), la tarea consiste en adecuar las respuestas educativas desde el currículo, la didáctica a la pluralidad de necesidades de todos y cada uno de los estudiantes; así mismo, esta transformación incluye

adicionar a la práctica docente procesos de adecuación curricular que implican la reestructuración y construcción de programas y actividades que incluyan los diversos estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Como consecuencia de esto, Guzmán et al (2020) enuncian lo siguiente:

La educación para todos se entiende como la promoción de programas de acceso a la formación a la población mundial, teniendo en cuenta los mejores parámetros en calidad, conllevando a la formación en competencias para que todos los individuos se integren de la mejor manera a las sociedades de un mundo globalizado. (p. 38)

Por esta razón, la implementación de laboratorios matemáticos para fortalecer competencias en el contexto agropecuario, es una estrategia de aprendizaje que analiza conocimientos previos de los estudiantes, tiene en cuenta las características, intereses de los estudiantes, generan motivación y construyen conocimiento; como expresa Hernández (2017), los laboratorios matemáticos resuelven situaciones interesantes con medios adecuados con los cuales los estudiantes se familiaricen, los interpreten, les den sentido, permitan la creatividad y la innovación a través del aprendizaje adquirido. En consecuencia, esta práctica pedagógica lleva al docente a preocuparse por individualizar la enseñanza, es decir preocuparse por conocer las características de sus estudiantes y estar en disposición de llevar a cabo una “enseñanza adaptativa; esto es, adaptar o modificar los objetivos, los contenidos y la didáctica para alcanzar el mayor grado posible de “ajuste”, y por lo tanto de individualización de la actividad educativa” (Echeita, 2005, p.3).

En conclusión, diseñar laboratorios matemáticos como estrategia pedagógica para fortalecer conceptos en el área de agropecuaria atiende a la diversidad, porque es una estrategia que favorece la equidad de oportunidades para estudiantes que están en desventaja, si se trabaja

con materiales didácticos y recursos que involucren a todos los estudiantes, teniendo en cuenta las necesidades, intereses, ritmos de aprendizaje y procesos cognitivos.

Capítulo 2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca.

2.2 Objetivos Específicos

Analizar la apreciación que tienen los estudiantes de media técnica respecto a la transversalidad de las competencias agropecuarias y las matemáticas.

Identificar la aplicación de conceptos básicos matemáticos para la solución de situaciones en el contexto agropecuario.

Determinar las unidades temáticas de la estrategia pedagógica, a partir de la revisión de las competencias de formación técnica agropecuaria relacionadas con desempeños matemáticos registradas en el PEI de la institución educativa.

Capítulo 3. Marco Referencial

3.1 Antecedentes Investigativos

Si bien es cierto que muchas veces las labores del campo se consideran como labores que no requieren de mayor formación o preparación académica, la realidad es que así como el mundo ha cambiado y ha evolucionado, los productores agropecuarios también requieren adaptarse a las nuevas realidades y ello solamente será posible si pueden acceder a mejorar sus prácticas y actividades a través de conocimientos que mejoren su eficiencia y productividad teniendo en cuenta el impacto que esto pueda causar. Es así que para estos antecedentes se han consultado elementos bibliográficos que aporten a la investigación la relación que existe entre los conocimientos matemáticos y algunos procesos agropecuarios y la forma adecuada de transmitir esos conocimientos a estudiantes que se encuentran en un contexto rural, lo cual muchas veces puede afectar la clase de materiales o elementos pedagógicos a los que pueden acceder.

3.1.1 Antecedentes Internacionales

En su tesis titulada, *Desempeño Docente y el Rendimiento Académico en el Área de Matemática en los Estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Pública San Martín de Porras - Carhuaz – Ancash – 2019*, presentado por Narciso Pepe Ayala Rojas, para optar al Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Gestión Educacional de la Universidad Nacional De Educación Enrique Guzmán y Valle de Lima – Perú.

Se presenta como objetivo general determinar la relación que existe entre el desempeño docente y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes de educación secundaria de la institución educativa pública San Martín de Porras- Carhuaz – Ancash- 2019. La metodología aplicada en la investigación se da a través de un enfoque cuantitativo; la población para esta investigación son los docentes y estudiantes de la Institución Educativa N°.

86283 San Martín de Porras de Póyor, Yungay – Carhuaz- Ancash, en el año lectivo 2019 y la muestra se conformó a través del diseño muestral no probabilístico e intencionado, a 36 docentes a quienes se evaluó con el cuestionario sobre desempeño docente y 40 estudiantes de quinto grado de educación secundaria, a quienes se evaluó en el área de matemática. Como conclusión de la investigación, el autor presenta que existe relación significativa entre el desempeño docente y el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes y que existe relación significativa entre el desarrollo de la profesionalidad y la identidad docente, y el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes (Ayala, 2020).

Esta investigación aporta al presente trabajo, la relación directa entre el docente, su desempeño, su profesionalidad e idoneidad para la correcta orientación pedagógica de los estudiantes en las matemáticas aplicadas en las competencias agropecuarias y su influencia directa en el rendimiento académico de los estudiantes.

La investigación denominada Proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas y su impacto en el pensamiento lógico formal en los estudiantes del bachillerato técnico del colegio agropecuario José Rodríguez Labandera de Quevedo, realizada por Aura Janet Rivas Muñoz y presentada como tesis para el título de Maestría en Docencia y Currículo en la Universidad Técnica De Babahoyo de Quevedo-Los Ríos – Ecuador.

Propone como objetivo general analizar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas y su impacto en el pensamiento lógico de los estudiantes del Bachillerato Técnico del Colegio Agropecuario José Rodríguez Labandera de Quevedo; en este trabajo se utiliza la metodología de investigación de aplicación de técnica de la observación y el test en los jóvenes para identificar el nivel de influencia de las personas que son responsables de su cuidado en el hogar. La muestra correspondió a 360 estudiantes, 80 padres de familia y 6 docentes del colegio,

y como conclusión se puede resaltar que por parte de los docentes no se ha determinado el tipo de comunicación y participación adecuada de los estudiantes dentro del proceso enseñanza – aprendizaje para mejorar el rendimiento académico, así como tampoco se presentado ninguna propuesta para determinar las estrategias debidas que permitan una solución al impacto presentado del clima social del aula que afecta el proceso enseñanza - aprendizaje en los estudiantes del bachillerato (Rivas, 2015).

El aporte significativo de este trabajo a la investigación es la importancia que se debe dar a la relación continua entre los tres actores del aprendizaje de los estudiantes de secundaria: docente, estudiante y acudiente; y la necesidad de plantear de manera clara y detallada el material que se utilizará en la propuesta pedagógica.

En el artículo titulado Modelo matemático en el currículo del área agrícola en colegios agropecuarios, publicado en el año 2000 en la Revista Paideia Surcolombiana, Serafín López Toledo, Gladys Aurora Rodríguez y Mauro Montealegre, exponen que la matemática en los colegios agropecuarios no es solo una asignatura, sino que también sirve como para el desarrollo técnico y científico del sector agropecuario y del campo, pues puede generar modelos para ser analizados en el aula de clase y proyectarlos a la realidad en el proceso productivo. Proponen un modelo de currículo que combina varias materias que tienen en común el concepto matemático: Aritmética, Contabilidad, Estadística, Trigonometría, Análisis Matemático y los procesos de planeación, producción, mercadeo e investigación de plagas (Toledo, et al 2000) los cuales son fundamentales para el desarrollo de las competencias agropecuarias.

Como aporte a la investigación, el artículo correlaciona las temáticas de las competencias agropecuarias con las matemáticas, siendo esta área una herramienta que permite modelar procesos técnicos y científicos en el sector agropecuario.

En el artículo La Matemática: una herramienta aplicable a la Ingeniería Agrícola, escrito por Dunia Chávez Esponda, Yolanda Sabín Rendón, Vilma Toledo Dieppa y Yolanda Jiménez Álvarez y publicado en la Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias No. 3 de 2013, muestra ejercicios reales sobre matemática aplicada en la ingeniería agrícola. En este trabajo se explica como el investigador científico agropecuario utiliza la matemática aplicada para construir modelos que representen situaciones de la actividad agrícola, logre mayores niveles de eficacia en la toma de decisiones y analice datos con el fin de obtener conclusiones científicas para aplicarlas en la práctica. El tipo de investigación que se evidencia en este artículo es descriptivo, empleando modelación matemática para diversos fines, que abarcan desde problemas de optimización, problemas estadísticos hasta problemas para obtener cálculos y relaciones entre magnitudes; no solo de forma manual sino a través de programas o softwares matemáticos (Chávez et al, 2013).

En general, este artículo aporta a la investigación que se puede recurrir no solo a competencias básicas matemáticas sino también a programas matemáticos avanzados para explicar situaciones de diferente contexto relacionadas con el sector agropecuario.

3.1.2 Antecedentes Nacionales

En el estudio titulado, Fortalecimiento de la modalidad agropecuaria en la institución educativa José Celestino Mutis de Puerto Nariño, Amazonas, trabajo de grado realizado por Esau Pinedo Cayetano, Ruby Angelica Ahue Peña Y Sebastián Coello Ahue para optar al título de Maestría en Educación de la Universidad Pontificia Bolivariana; se presenta como objetivo general fortalecer la modalidad agropecuaria para que sea aplicable de acuerdo a las expectativas de los estudiantes de la Institución Educativa Agropecuaria José Celestino Mutis de Puerto Nariño, Amazonas; con una metodología de tipo exploratorio, una muestra poblacional

compuesta por 119 estudiantes, 35 padres de familia, 40 docentes y 3 directivos docentes; en conclusión, esta investigación integra elementos teóricos y prácticos en el entorno académico, edifica las prácticas educativas y mejora el conocimiento para formar estudiantes críticos y competitivos en las técnicas agropecuarias (Pinedo et al, 2018).

El referente anterior ofrece como aporte a esta investigación la importancia de fortalecer la modalidad agropecuaria a partir de la implementación de los proyectos pedagógicos productivos, con lo cual se dará una mayor contextualización a la estrategia pedagógica que se pretende realizar.

En su proyecto de investigación titulado Tareas auténticas en la articulación entre agricultura y matemática escolar: una experiencia con modelación, presentado para optar por el título de Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia, Jaime Alberto Arango Pino presenta como objetivo general analizar cómo se da la articulación de las áreas de agricultura y matemáticas a través de tareas auténticas en un entorno rural. La metodología de estudio de caso propuesta en la investigación, permite hacer un análisis detallado para mostrar sus características, debilidades y potencialidades; la población abordada en la investigación fueron los estudiantes de undécimo grado de la institución educativa, con edades entre los 15 y los 18 años de edad y seleccionando una muestra de cinco de ellos de forma voluntaria para identificar como aplican las matemáticas al contexto en el que viven aplicando tareas siendo el investigador profesor de estos estudiantes en el área de tecnología cuando cursaban el grado noveno y profesor de matemáticas de ellos en los grados décimo y undécimo (Arango, 2018).

El trabajo mencionado anteriormente puede aportar a esta investigación, no solo la necesidad de la articular las áreas de matemáticas y de ciencias agropecuarias en un contexto

educativo rural, sino también diseñar actividades pedagógicas que sean creativas, con lenguaje sencillo y fáciles de entender.

En el trabajo de investigación que lleva por título La huerta escolar estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento aleatorio matemático en estudiantes de Básica Primaria-sede Rosa Zarate de Peña Cerrito Valle del Cauca, realizado por Leidy Johanna González Ortiz, y presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, el objetivo general fue evaluar el uso de la huerta escolar desde el método pedagógico Aprender a Hacer como herramienta para desarrollar y fortalecer el pensamiento aleatorio con el manejo de datos estadísticos. La metodología trabajada presenta un enfoque cualitativo de tipo exploratorio descriptivo; como instrumentos de recolección de datos se aplicó una encuesta, un taller diagnóstico y una revisión bibliohemerográfica dirigida a repositorios institucionales y trabajos de investigación a nivel de maestrías y doctorados; con relación a la población se determinó que el total de la muestra estuvo conformada por nueve (9) estudiantes distribuidas de la siguiente manera: dos (2) de grado segundo; dos (2) de grado tercero y cinco (5) de grado quinto. Los cinco (5) estudiantes de grado quinto representaron el 50% del total del universo poblacional. Finalmente, luego del análisis de los resultados se recomendó la implementación de actividades prácticas como la huerta escolar, estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento estadístico básico de los estudiantes de la básica primaria (González, 2020).

Como aporte a esta investigación, se puede recuperar la importancia de la estrategia pedagógica del *Aprender a Hacer* aportándose de esta manera a este campo de la investigación de las matemáticas a través de su relación directa con la aplicación en la agropecuaria.

En su proyecto de investigación La Matemática Contextualizada en el Aula desde una propuesta Ambiental presentado por Andrea Del Pilar Urbano Baquero Y Diana Marcela Rincón Rodríguez para optar por el título de Maestría en Didáctica de la Universidad Santo Tomás en Villavicencio, las autoras proponen como objetivo general diseñar un proyecto didáctico de contextualización desde el área de matemáticas para el nivel de primaria a través de estrategias como la huerta escolar y jardines colgantes como eje en el plan de estudios del área de Matemáticas, esta investigación la realizaron bajo diversas características de tipo cualitativo. Con una muestra de 45 estudiantes y una técnica de observación en el aula, las investigadoras realizaron una evaluación cualitativa de la actitud de los estudiantes en la clase de matemáticas; por otro lado, utilizaron entrevistas semiestructuradas a 10 padres de familia para conocer el acompañamiento que realizan a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas y por último, entrevistas a docentes para analizar las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza de las matemáticas (Urbano y Rincón, 2017).

Esta investigación evidencia cómo la relación dada entre las matemáticas y su enseñanza contextualizada en un entorno ambiental, hace posible la integración de conocimientos previos con la nueva información que el estudiante recibe, el cual es muy similar al contexto agropecuario de nuestro trabajo de investigación porque se genera un aprendizaje significativo a través de la didáctica, demostrando que sí es posible generar un acercamiento a las matemáticas desde el desarrollo de las competencias agropecuarias.

3.1.3 Antecedentes Regionales / Locales

En la investigación que lleva como título Fortalecimiento de la competencia comprensión lectora en el Área de matemáticas haciendo uso de las TIC, con estudiantes de 2º, proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Educación de la Universidad

Autónoma de Bucaramanga por Omaira Olivares Cañas, se expone como objetivo general fortalecer la competencia de comprensión lectora en el área de matemáticas, haciendo uso de las TIC para estudiantes de 2º “D”, de la sede “B”, Escuela No. 17 República de Venezuela, anexa a la Institución Educativa Instituto Técnico Nacional de Comercio de la ciudad de Cúcuta, Departamento Norte de Santander y presenta una investigación de tipo descriptiva, con un paradigma cualitativo y un diseño de Investigación Acción (IA) con una población compuesta por los cuatro grados de segundo de la jornada de la mañana: 182 alumnos con sus docentes titulares para un total de 186 elementos. Como muestra para la investigación se tuvo en cuenta los 47 alumnos/as del grado segundo “D” y los cuatro docentes titulares de 2º de la sede B Institución República de Venezuela. Los resultados de la investigación indican que los alumnos/as son superficiales en las respuestas, se privilegia la repetición, la memorización en su forma original, se atiende al símbolo más que al significado, se asimila como se recibe, la información no se reelabora; no se da mayor significación de los contenidos. En resultado de la observación del ejercicio docente, para la investigadora no se identificaron estrategias pedagógicas significativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos/as, para el fortalecimiento de la competencia comprensión lectora en los contenidos de resolución de problemas matemáticos, observando que no integran en el aula actividades y experiencias propias del entorno y se limitan al método tradicional (Olivares, 2018).

Como aporte a la investigación se puede definir que la motivación en el aula es un dispositivo básico de aprendizaje que se debe implementar al realizar cualquier actividad; además la actitud del docente es clave para el proceso de enseñanza, éste debe preocuparse por diseñar material pedagógico que los estudiantes puedan entender y convertirlo en información del entorno de los estudiantes.

En el proyecto de investigación titulado Orientación de secuencias didácticas por medio de videos tutoriales, para fortalecer el razonamiento matemático desde el pensamiento espacial como estrategia del aprendizaje significativo en los estudiantes del grado quinto de una escuela rural, presentado como trabajo de grado para optar por el título de Magister en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga; su autor William Alexander Rodríguez Flórez

Plantea como objetivo general fortalecer la competencia de razonamiento matemático desde el pensamiento espacial en estudiantes del grado quinto, a través de secuencias didácticas orientadas por videos tutoriales como estrategia del aprendizaje significativo y desarrolla una metodología de investigación acción, con una población y muestra de 21 estudiantes de preescolar a quinto primaria y empleando como instrumento prueba test diagnóstica inicial, producción de los estudiantes (desarrollo de secuencias didácticas) y prueba final. Este proyecto desarrolló unas secuencias didácticas con la siguiente estructura: la actividad de apertura, la actividad de desarrollo y la actividad de cierre. Las secuencias para el aprendizaje fueron diseñadas para que los estudiantes del grado quinto después de realizar una observación y lectura de conceptos, desarrollaran un trabajo en casa, elaboraran con el material didáctico asignado siguiendo la orientación de los videos tutoriales un producto para alcanzar un aprendizaje más significativo, tratando de desarrollar en los educandos acercamientos al razonamiento lógico en las matemáticas y muy específicamente en el pensamiento espacial y sistemas geométricos. Para la elaboración de las secuencias didácticas, el autor tuvo en cuenta los niveles del pensamiento geométrico con el fin de fortalecer el pensamiento espacial y sistemas geométricos, los cuales están relacionados con la visualización, análisis, clasificación, deducción y rigor que deben ser progresivos y están jerarquizados, no se puede avanzar a otro nivel si no se alcanza el nivel anterior (Rodríguez, 2021).

De acuerdo con lo anterior, esta investigación puede aportar la construcción de actividades lúdicas con materiales que se tengan en casa, para fortalecer el pensamiento geométrico necesario en las competencias agropecuarias a través de estrategias didácticas.

El proyecto de investigación titulado Fortalecimiento de los procesos matemáticos de pensamiento: definición y clasificación en estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Vicente Hondarza de Morales (Bolívar), presentado por Maura Alejandra Quintero Campo para optar por el título de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Tiene como objetivo general fortalecer los procesos matemáticos de pensamiento: definición y clasificación en los estudiantes de 5° grado de la IETAVH, mediante una unidad didáctica de los conceptos de polígono, triángulo y cuadrilátero. Se desarrolló una investigación cualitativa con nivel descriptivo, cuya población fue la IETAVH (Institución Educativa Técnica Agropecuaria Vicente Hondarza de Morales) del municipio de Morales Bolívar, en el segundo semestre académico del año 2019 y la muestra seleccionada fueron 28 estudiantes del grado 5ª. La autora expone que el mayor éxito para la enseñanza de las figuras geométricas se da al hacerse de forma opuesta como se hace tradicionalmente (primero la definición y luego el o los ejemplos gráficos), es decir, debería enseñarse primero la imagen del concepto y luego la definición del concepto (Quintero, 2020).

Lo anterior aporta a la presente investigación, la necesidad de identificar las deficiencias y falencias en el área de matemáticas que tienen los estudiantes que ingresan a la formación básica secundaria para reforzar aquellos conceptos matemáticos que se requieren en el fortalecimiento de competencias agropecuarias.

En el proyecto de investigación titulado Implementación de una propuesta didáctica que integra el área de T&I con el área de matemáticas del grado 7° en una institución educativa de Bucaramanga, tesis de Maestría en Pedagogía presentada por Gabriel Alirio Rivera Rodríguez en la Universidad Industrial de Santander, el autor propone como objetivo general implementar y evaluar una propuesta didáctica que favorezca el desarrollo de competencias cognitivas del área de Matemáticas y del área de T&I a través de la integración de éstas, para el grado séptimo de una institución educativa. Se basa en una investigación cuantitativa de carácter cuasiexperimental con un grupo de estudio y un grupo de control. La población objeto de estudio estuvo formada por cuatro grupos de estudiantes de 7°, cada uno con entre 30 y 38 estudiantes, y de esta población se tomó una muestra correspondiente a dos grupos de 7°, siendo el grupo experimental de 38 estudiantes y el grupo de control de 35 estudiantes. Como conclusión presenta el diseño de una estrategia didáctica que logró integrar ejes temáticos tratados en las áreas de T&I y Matemáticas, fortaleciendo competencias cognitivas de cada área y logrando una transversalización del conocimiento al usar los recursos con los que cuenta el área de T&I que, al sumarlos con los propósitos buscados en el área de Matemáticas, se puede fácilmente pensar en replicar la propuesta de integración de áreas del currículo (Rivera, 2008).

El aporte de este trabajo a la investigación se puede dar por el aprovechamiento de las competencias agropecuarias para fortalecer las competencias cognitivas en el área de matemáticas reforzado por el aporte que las TIC puedan dar a la *metacognición* de esos aprendizajes.

3.2 Marco Teórico

El marco teórico presenta de forma concisa las categorías que se abordaron en la presente investigación, las cuales fueron identificadas tanto en el planteamiento del problema como en los

antecedentes, permitiendo profundizar en el fortalecimiento de competencias agropecuarias a partir de la aplicación de conceptos matemáticos, dando paso a la estrecha correlación entre los conocimientos agropecuarios y las matemáticas logrando así elementos que permitan orientar el diseño de una propuesta pedagógica que dé respuesta al problema planteado en la presente investigación; para ello se presentarán a continuación las siguientes categorías: Constructivismo, aprendizaje significativo, formación por competencias, competencias agropecuarias, pedagogía activa y correlación entre competencias agropecuarias y matemáticas.

3.2.1 Acerca del Modelo Constructivista y su Relación con la Formación Técnica

Agropecuaria

3.2.1.1 Constructivismo. El enfoque constructivista en el aula de clase puede ser la forma más efectiva para promover que el aprendizaje de ciertos conocimientos suponga una actividad propia del sujeto, Muñoz (2015), para abordar el tema de investigación. El constructivismo, es una corriente que fundamenta el aprendizaje a través de experiencias, mediante la práctica y las herramientas necesarias que le permitan comprender. El estudiante en el aula es guiado y acompañado por el docente para adquirir un razonamiento lógico a través de estructuras secuenciales, hasta llegar a un posterior desarrollo del razonamiento. De esta manera, afianza los conocimientos mediante un aprendizaje significativo y motivador, por lo tanto, el estudiante puede fortalecer las competencias agropecuarias relacionando y aplicando conceptos matemáticos, si las actividades a realizar permiten la vivencia de esta experiencia tanto en el aula de clase como de manera virtual.

En el mismo sentido, Pérez (2005) formula lo siguiente, en el constructivismo, “el conocimiento es una construcción subjetiva, en la que la realidad deja de ser una forma absoluta, como entidad independiente o externa a nosotros mismos”. (p.45); es decir el constructivismo es

un enfoque del aprendizaje en el cual un estudiante reflexiona de sus experiencias y de esta manera construye el entendimiento para interactuar en el mundo en el que vive.

Uno de los objetivos de esta investigación es determinar las unidades temáticas de la estrategia pedagógica a partir de la revisión de las competencias de formación técnica agropecuaria relacionadas con desempeños matemáticos y preconceptos básicos que debe saber el estudiante en matemáticas, como lo expone Flórez Ochoa (1994), el constructivismo se basa en la estructura conceptual de cada estudiante, partiendo de los preconceptos que tienen sobre el tema que se va a trabajar en la clase. Después de generar nuevos conceptos, el estudiante los aplica a situaciones concretas y de diferente contexto.

Del mismo modo, Coloma y Tafur (1999), resaltan el constructivismo como la adquisición de todo conocimiento nuevo que se produce a partir de conocimientos previos; el estudiante en un proceso activo elabora y construye sus propios conocimientos a partir de experiencias previas y de las interacciones que establece con el docente y su entorno. Siendo esto fundamental en el desarrollo de nuestra investigación, que ya se pretende que el estudiante a partir de la práctica, fortalezca las competencias agropecuarias.

3.2.1.2 Aprendizaje Significativo. “La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia. Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo” (Ausubel, 1983, p.2). El aprendizaje significativo en el ambiente escolar es un proceso fundamental para buscar conocimientos que trasciendan más allá del aula, es por esto

que resulta importante aplicar esta categoría ya que relaciona directamente el proceso de enseñanza aprendizaje con la práctica del saber hacer en situaciones cotidianas.

El padre del Aprendizaje Significativo Ausubel, plantea que el aprendizaje de un estudiante depende de la estructura cognitiva previa, es decir de los conocimientos previos que tiene respecto a algún tema o área específica el estudiante y que se relaciona con la nueva información; debe entenderse por "*estructura cognitiva*", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización y distribución. Uno de los objetivos del proyecto de investigación es analizar los conocimientos matemáticos que tienen los estudiantes al aplicarlos en contextos agropecuarios, esto con la intención de saber la cantidad de información que posee cada estudiante en el contexto matemático y cuáles conceptos de estos conceptos matemáticos aplica en situaciones de la vida diaria del sector agropecuario, como lo menciona Ausubel (1983).

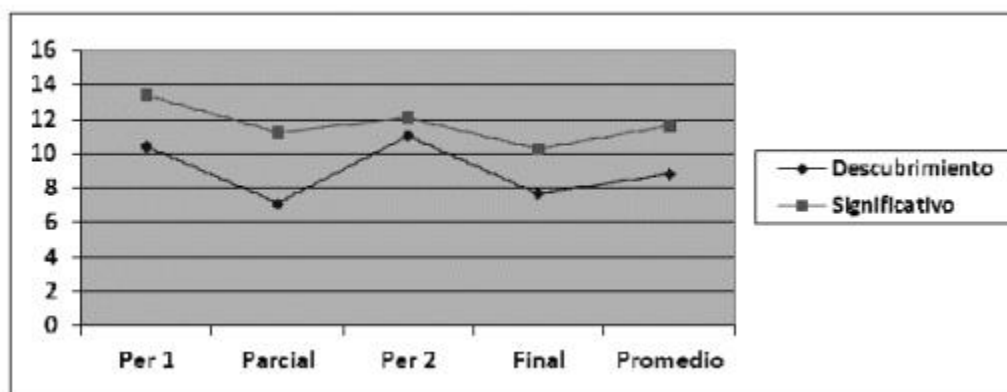
Como consecuencia de lo anterior, Santiváñez (2000), resalta lo expuesto por Zavala (1995) señalando que para facilitar el proceso de construcción del conocimiento hay que desarrollar una serie de actividades y/o experiencias: conocer los conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación a los nuevos contenidos; elaborar contenidos que sean significativos y funcionales para ambos sexos, además que estén al nivel de desarrollo de los estudiantes; las actividades deben generar competencias actuales, ser motivadoras, estimular el autoestima y el autoconcepto en relación con los aprendizajes que se proponen y que les ayuden a los estudiantes a adquirir destrezas relacionadas con el saber hacer.

Por otro lado, en una investigación de tipo cuantitativa realizada por Arias y Oblitas (2014), con estudiantes de primer semestre de psicología y repartidos en dos grupos en Brasil, comparando cuál de los aprendizajes era más efectivo, si el aprendizaje por descubrimiento o el

aprendizaje significativo, concluyeron que el aprendizaje significativo cobra más fuerza y los resultados apuntan a la superioridad del modelo de aprendizaje significativo, y una razón podría ser que en la formación universitaria, los principios del modelo de aprendizaje de Ausubel se adecuan más al nivel de madurez de los estudiantes, como lo indican Arias y Oblitas (2014). A continuación, en la figura 2, se muestran las notas promedio de las pruebas presentadas por los estudiantes:

Figura 2

Comparación entre aprendizajes por descubrimiento y aprendizaje significativo.



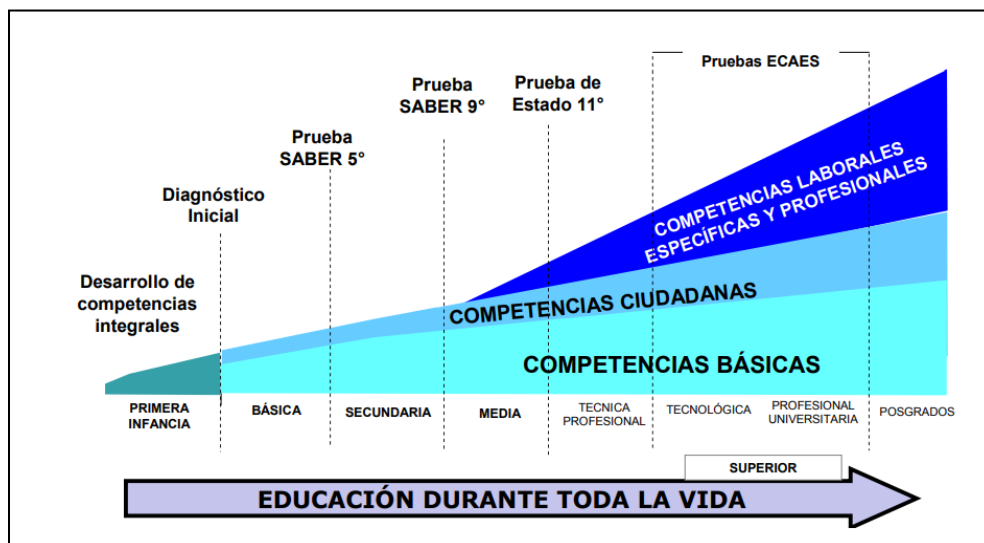
Fuente: Arias y Oblitas (2014)

Para afianzar lo anterior, Rodríguez (2011), expone que el aprendizaje significativo es una teoría psicológica importante para trabajar en el aula, porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para generar su conocimiento en el proceso de aprendizaje; centra la atención en lo que sucede en el aula cuando los estudiantes aprenden, sus experiencias, la forma como expresan el conocimiento y en la naturaleza de ese aprendizaje; Además resalta la necesidad de encontrar las condiciones que se requieren para que éste se produzca.

3.2.1.3 Formación por Competencias. Los saberes o aprendizajes reglamentados en los currículos escolares muchas veces no pueden ser impartidos por parte de docentes de la misma forma para todos sus estudiantes, más aún cuando se trata de aprendizajes que deberán ser útiles a lo largo de toda la vida del estudiante que se está formando no solo académicamente sino también social y comportamentalmente durante el tiempo que asista a la educación formal que existe en Colombia para niños, niñas y adolescentes. Es así que desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de este país ha planteado que existen competencias que se van formando y desarrollando en la medida en la que los estudiantes avanzan en su formación académica, de acuerdo a lo expuesto en la figura 3.

Figura 3

Desarrollo gradual de competencias.



Fuente: Ministerio de Educación Nacional (s.f.)

Por ello, el MEN define que las competencias básicas son aquellos constructos que todo niño, niña y adolescente debe saber y saber hacer con el fin de alcanzar un nivel de vida que le permita mejor o continuar en sus aspiraciones después de su paso por la escolaridad. Según el

MEN, estas competencias básicas son: científicas, ciudadanas, comunicativas y matemáticas (MEN, s.f.).

Aunque todas las competencias son importantes, las competencias científicas y las competencias matemáticas serán parte fundamental para esta investigación, ya que con las primeras se espera desarrollar en el estudiante ese carácter de cuestionar los conocimientos, para qué sirven, en qué los puede emplear y valorar así el aporte de las ciencias al relacionarlo con el medio rural que le rodea y las competencias matemáticas pues le permitirá cuestionar resultados a través de la relación de los datos que dieron origen a estos y de allí conocer e interpretar la alteración que pueda ocurrir al cambiar estos datos.

3.2.1.4 Competencias Agropecuarias. Al hacer referencia a las competencias agropecuarias necesariamente se estará orientando su explicación hacia la correcta forma de realizar una labor agropecuaria, sin embargo, la competencia aparece cuando un individuo es consciente de que para realizar esas labores está empleando habilidades mentales, físicas y motrices para desarrollarla de una forma específica al estar constantemente en contacto con esa labor, generando unos saberes que le permitirán ser más eficiente, práctico y aún cuidadoso para realizarla.

Para el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), entidad oficial que regula y capacita teniendo en cuenta las competencias específicas de cada profesión, empleo o labor, las competencias en el sector agropecuario se constituyen en un elemento primordial para mejorar la productividad, a través de la capacitación de las personas vinculadas con el campo buscando solucionar problemas de situaciones de aprendizaje con unos resultados que puedan medirse y con buenos resultados. Alcanzar las competencias genera que el personal agropecuario realice tres procedimientos básicos: identifique la labor que deberá realizar y ejecutarla, evaluar el

resultado de estas acciones y propender por mejorarla constantemente (Marcucci y Moreno, 2007).

Ya en el contexto escolar objeto de esta investigación y de acuerdo a lo estipulado en el PEI del colegio, el Bachiller Técnico con Especialidad en Agropecuaria desarrollará competencias agropecuarias que le permitan estar capacitado para realizar las operaciones o labores de las distintas fases de los procesos de producción vegetal y de producción animal con criterios de rentabilidad y sostenibilidad; realizar el mantenimiento primario y manejo de las instalaciones, máquinas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria; elaborar productos orgánicos; organizar y gestionar una explotación familiar o empresarial pequeña o mediana, en función de sus objetivos y recursos disponibles, PEI COLDUARTE (p. 14), por ello y teniendo en cuenta la modalidad técnica agropecuaria de la institución educativa ubicada en el sector rural, donde se desarrollará la investigación y la titulación como técnicos agropecuarios de sus egresados, es indispensable que los estudiantes realicen el correcto desarrollo de las competencias agropecuarias no solo desde el saber hacer, sino desde el conocimiento y la comprensión de los aprendizajes y saberes para lograr vincular el saber y el saber hacer y facilitar la generación de desarrollo productivo en su comunidad.

3.2.2 La Pedagogía Activa una Oportunidad de Formación Para la Población Rural

La pedagogía activa se introduce en este proyecto como una herramienta para fundamentar la propuesta a nivel activa experimental, identificando las necesidades de los estudiantes que se encuentran en el contexto rural y así mismo buscando las soluciones relacionadas con el aprendizaje de las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas.

“La pedagogía activa ofrecía una concepción natural y experimental, piensa en escuelas abiertas, experimentales, campestres, lugares de movimiento del cuerpo donde el espíritu se abre y dispone para el aprendizaje. En el contexto histórico la escuela nueva en Colombia recibe las influencias de los teóricos de la pedagogía activa del mundo a través de las traducciones realizadas por Lorenzo Luzuriaga, el movimiento de enseñanza libre en España. Se ve obstaculizado en 1936 por la guerra civil desatada en ese país. Esta pedagogía activa nace con las obras de Herbart, Decroly, Claparède, Montessori, Dewey, Piaget y otros.” (López, 2007, p.34)

De acuerdo a lo anterior, la formación para la población rural supone un reto muy importante, ya que en este espacio de trabajo donde la práctica y la experiencia hacen parte del clave del aprendizaje, se espera que los estudiantes no sólo conocimientos, los apliquen y resuelvan situaciones de la vida diaria, sino que este conocimiento trascienda a su lugar de vivienda, de trabajo y por qué no, a sus intereses universitarios.

3.2.3 Correlación Entre las Competencias Agropecuarias con las Matemáticas Durante la Formación Técnica.

Para la investigadora Alba N. Triana R. el contexto de la educación rural en Colombia se inicia con la educación vocacional en agricultura de la Escuela Normal Rural para Mujeres en el año 1934, creada para dar respuesta a la necesidad de vincular la sociedad rural a la modernización que iniciaba en las ciudades; luego en el año 1941 aparecen la Escuela Vocacional de Agricultura, las escuelas normales agrícolas y posteriormente, para el año 1947 inicia la Escuela Hogar para Campesinas. Posteriormente, la educación normalista, vocacional de agricultura y social estuvo sujeta a los procesos de unificación educativa, planteados con las reformas del Decreto 603 de 1966, por el cual se organiza la educación agrícola de nivel medio creando los Institutos Técnicos Agropecuario (ITA) y los Institutos de Enseñanza Media

Diversificada (INEM) y el Decreto 080 de 1974 será el derrotero de la educación media vocacional (Triana, 2010).

Sin embargo, la autora plantea que esta formación en instituciones agropecuarias se implementan por exigencias de organismos internacionales de acuerdo con nuevas políticas exteriores y una teoría de desarrollo que promovió una educación para la producción (Triana, 2010) y a partir de esta política se busca en el ITA Gustavo Duarte Alemán ha desarrollado a través de los años una formación por competencias, donde relaciona el pensamiento lógico matemático y las habilidades comunicativas, como elemento base para la apropiación y aplicación del conocimiento científico provisto para las distintas disciplinas, tanto sociales como naturales. Para el colegio se considera que las competencias básicas en matemáticas se relacionan con el “saber hacer” en el contexto matemático, que no es otra cosa que el uso que el estudiante hace de las matemáticas para comprender, utilizar, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos dentro de su contexto agropecuario (PEI COLDUARTE, 2018).

Es por ello que el PEI relaciona competencias básicas agropecuarias de organización y planeación, evaluando rendimientos, eficiencias y valorando impactos ambientales; Mantener en uso herramientas e instalaciones agropecuarias estableciendo planes y programas de mantenimientos preventivos y correctivos y controlar procesos operativos; operaciones y labores de producción vegetal teniendo en cuenta la preparación y composición de productos agrícolas, operación de sistemas de riego de acuerdo a condiciones de humedad de suelos y determinar rendimientos de cosechas entre otros; por último estas competencias relacionan procesos de producción animal como el calcular las cantidades de alimento, evaluar los rendimientos y eficiencias de conversión alimenticia, validar las densidades poblacionales y evaluar los rendimientos obtenidos al finalizar la producción. Estas competencias han sido establecidas en

el colegio como complemento a las estipuladas por el Ministerio de Educación Nacional definiendo el perfil del egresado de la formación técnica, propendiendo porque sus egresados continúen en formación agropecuaria tecnológica y con posibilidades de profesionalización (PEI COLDUARTE, p. 14-15, 2018).

3.3 Marco Pedagógico

De acuerdo con lo indicado en su Proyecto Educativo Institucional, en el Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán, la educación básica secundaria y la educación media técnica están determinados por una corriente CONDUCTISTA, desarrollando modelo educativo tradicional, con una intensidad horaria semanal de treinta horas de clase y seis horas diarias en la jornada de la mañana. Sus fundamentos pedagógicos se basan en las teorías de la PEDAGOGÍA ACTIVA y se orienta a la corriente cognitiva CONSTRUCTIVISTA, siendo el estudiante el principal partícipe de su formación, al construir y reconstruir el conocimiento adquirido y relacionándolo con la significancia del aprendizaje en el contexto donde vive y se desempeña en sus labores agropecuarias, por ello, el docente es un facilitador que dispone los recursos concretos, imágenes, textos, de la cotidianidad y propende por el desarrollo de las competencias a partir de los desempeños evolutivos de los 254 escolares en las distintas dimensiones del lenguaje, psicomotricidad, valorativo y cognitivo” (P.E.I. COLDUARTE, p. 62). Por lo anterior, para el marco pedagógico se revisarán las teorías pedagógicas del conductismo, pedagogía activa, constructivismo y por último sobre el APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, los cuales serán los fundamentos el desarrollo de la propuesta pedagógica para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas en los estudiantes de media técnica.

Iniciando con la mirada al conductismo, Pacheco, Miranda y Enríquez presentan el conductismo en la educación como un paradigma, el cual desarrolla un proceso de aprendizaje que estará

alimentado de reconocimientos y refuerzos para, de esta forma, obtener respuestas positivas por parte de los estudiantes, manteniendo siempre el mismo orden, tanto jerárquico como cognitivo para finalmente realizar la medición de los aprendizajes obtenidos. Desde el conductismo, el docente toma una posición de planificador y programador de los objetivos a alcanzar siendo quien controla los procesos de enseñanza aprendizaje y su continua valoración con el fin de aplicar los refuerzos que considere necesarios. (Pacheco, Miranda y Enríquez, 2020).

Si bien este paradigma ha sido el centro de la educación tradicional durante muchos años, los momentos de aislamiento y estudio en casa atravesados en Colombia durante la pandemia originada por el COVID-19, generaron que el docente pasara del aula de clase tradicional a la orientación de los estudiantes en forma remota, sincrónica y asincrónica, generando que cada estudiante avanzara a su propio ritmo y sin la presencia física del docente, convirtiéndose este en una figura de *tutor y orientador* dando respuesta a las dudas que pudieran tener sus educandos; sin embargo, para algunos docentes lo único que cambió fue el medio de transmisión de la información, pasando el estudiante de ser un “objeto” que escuchaba una información en el aula de clase a ser un “objeto” que visualizaba unos OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje) bajo la misma mirada conductista sin permitir que el estudiante generara respuestas de diversas formas a unas preguntas orientadoras, y porque no, aún a que el estudiante fuera él mismo el artífice de estas preguntas. Por lo anterior, si bien el conductismo considera el estudiante como un objeto pasivo de aprendizaje, mantener la disciplina en el aula de clase y el orden curricular resultan fundamentales para que los procesos de aprendizaje, la propuesta pedagógica debe ir más allá de la comprensión del estudiante que presenta Hernández Rojas (2010), para quien el alumno “es considerado un receptor de las informaciones, su misión es aprenderse lo que se le enseña”

(p.114) y debe facilitar que el estudiante sea el artífice de su propia comprensión de las temáticas al lograr la aplicación en su contexto agropecuario.

Para poder lograr lo último, en la institución se comprende que no es posible ubicar su fundamentación en una única teoría de la educación, sino que la construcción del pensamiento en el estudiante puede tener su origen en las diferentes teorías de la educación, que plantean todo un sustento teórico de la práctica docente, siendo este sujeto quien debe realizar las reflexiones para que desde su quehacer pedagógico, pueda pensar las diferentes formas de enseñanza en las muchas áreas del saber, logrando pasar a considerar que el estudiante sea un sujeto activo y protagonista de su propio aprendizaje, concibiéndose a sí mismo como una guía, como un entusiasta del proceso de aprender y asumiendo que el aprendizaje se logra al vincular los conceptos con la realidad, todo ello bajo la pedagogía activa la cual considera que todo lo que está relacionado en el aprendizaje es un factor relevante para este proceso al permitir realizar conexiones significativas entre experiencias de acuerdo con lo postulado por Piaget (Cardozo-Rivera, 2020).

La pedagogía activa se convierte pues, en una teoría fundamental para el desarrollo de la propuesta pedagógica para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas en los estudiantes de media técnica, entendiendo que cada una de las acciones que realice el docente para ejecutar la propuesta deben variar con cada concepto o tema a presentar y con cada grupo receptor del tema, pues como bien es sabido en el ámbito docente, *“un mismo tema no se enseña de la misma forma a dos grupos diferentes”*, ya que cada sujeto o cada grupo de sujetos receptor o receptores de aprendizaje o aprendizajes, entenderá las cosas de forma diferente de acuerdo a los momentos previos al momento del aprendizaje, teniendo en cuenta sus contextos familiar, social, económico, tecnológico y aún sus predilecciones sobre el uso del

tiempo libre, lo cual hace que el docente deba emplear diferentes didácticas dentro del aula para que el estudiante desarrolle su máximo potencial, planeando actividades en las que el estudiante genere su propio conocimiento a partir de su trabajo dentro y fuera del aula de clase al aplicarlo en su contexto agropecuario y realizando con el docente, no una comunicación en una vía sino una comunicación participativa, reconociendo tanto el estudiante como el docente que son igual de importantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por supuesto, no se puede mencionar la pedagogía activa sin mencionar la educación basada en las teorías constructivistas o en el constructivismo, ya que los seres humanos en su estado normal son constructivistas por naturaleza, pues permanentemente están en procesos de aprendizaje al realizar interacciones con todo lo que les rodea partiendo, como lo indica Ausubel desde el conocimiento previo que tiene cada persona y que ha almacenado en su memoria a lo largo de cada experiencia (Ausubel, 1983). Pero este conocimiento, para que forme parte del aprendizaje profundo en el estudiante, debe ser afirmado, para lo cual la figura del docente no solo se encuentra como un mero espectador o un dador de instrucciones, sino que evalúa los nuevos conocimientos formados en los estudiantes y, aún más importante, realiza una retroalimentación; por ello el rol docente deberá estar en constante autoevaluación y pensamiento reflexivo para que sus estudiantes puedan alcanzar aprendizajes de calidad (Parreño, 2019).

Para cumplir con este cometido, el docente deberá presentar e interpretar en conjunto con el estudiante la información que se vaya presentando como resultado de cada una de las nuevas situaciones, permitiendo que cada estudiante pueda obtener diferentes aprendizajes de acuerdo con la información previa que cada uno posea, pudiendo obtener una misma respuesta presentada desde dos puntos de vista diferentes, diferentes respuestas, o diferentes explicaciones al observar distintos fenómenos desde la perspectiva de cada uno, es decir, desde su propia individualidad;

obteniendo al final de cada ejercicio académico una cantidad de resultados los cuales podrán interactuar para su análisis final obteniendo una nueva formación de conocimiento. En contraste con lo anterior, Durán (2012) citado por Cepeda, et al, menciona que la mera acción no garantiza que se comprenda el conocimiento ni este sea real sobre lo que se busca entender, por ello no incide realmente en la práctica educativa (Cepeda et al, 2018).

Por último, pero no por ello menos importante, se considera que las competencias agropecuarias no se podrán alcanzar si cada estudiante no realiza un aprendizaje significativo, pues como lo menciona Sánchez (2019) este aprendizaje es “importante en el estudiante porque permite que logre nuevas ideas y desarrolle la capacidad de interpretar y de adquirir los niveles de conocimientos”, es decir, que el estudiante sea capaz de relacionar el conocimiento matemático y su aplicación adquirido en el aula de clase y vincularlo con su quehacer diario en las fincas y en las actividades agropecuarias que realice y que requieran de este conocimiento (Sánchez, 2019). Sin embargo, según lo expresa Palmero (2011) este tipo de aprendizaje solo podrá darse si se cumplen dos condiciones fundamentales: la primera, que el estudiante se muestre abierto a su proceso de aprendizaje, es decir, que tenga interés y deseos de aprender; la segunda, que el material didáctico que se utilice para la enseñanza, resulte atractivo para este estudiante (Palmero, 2011); en tal sentido es necesario realizar un análisis inicial (diagnóstico) de los estudiantes para evaluar desde que punto se parte, siendo este el origen para la búsqueda de didácticas que se ajusten mejor a las necesidades de los estudiantes teniendo en cuenta su contexto (Blancafort et al 2019)

A manera de resumen y de acuerdo con los conceptos teóricos presentados, la propuesta pedagógica para fortalecer las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas de los estudiantes de media técnica agropecuaria en el ITA Gustavo Duarte Alemán, deberá

contar con aportes de conductismo para el área de clase, donde el docente organizará y dirigirá la planeación de las actividades propuestas, así como también la organización de grupos de estudio o de trabajo, teniendo en cuenta las competencias y habilidades de los estudiantes, con el fin de que puedan realizar aportes y tener con ello un aprendizaje colaborativo; aportes de la pedagogía activa al ir adaptando el docente las temáticas y didácticas de acuerdo con cada grupo donde se aplique la estrategia pedagógica; aportes del constructivismo aprovechando los saberes, presaberes y experiencias de los estudiantes para iniciar desde allí la construcción del conocimiento y del aprendizaje significativo al despertar interés del estudiante por su proceso de aprendizaje, logrando que realice la aplicación del conocimiento adquirido en el aula de clase, en cada una de las actividades que realiza en las actividades agropecuarias que requieren matemáticas que tengan en su familia.

3.4 Marco Legal

3.4.1 Marco Legal Educativo

El diseño de una estrategia pedagógica para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas, en la media técnica del ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural del municipio de Floridablanca (Santander), cuenta con una delimitación del orden jurídico y legal mencionando a continuación las principales normatividades relacionadas con la educación en Colombia.

Ley 115 de febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación, la cual promulga que será, centrada en el proceso de formación permanente, personal, cultural y social del estudiante, así como una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Esta Ley, en el numeral 11 del **artículo 5o. Fines de la educación** indica “La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y

habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social”, es así que el colegio debe velar porque sus estudiantes puedan lograr cumplir con este fin de la educación; el **artículo 27 Duración y finalidad**, dispone que “...la educación media y comprende dos grados, el décimo (10°) y el undécimo (11°) y tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la preparación... ..al trabajo”, siendo esta formación para el trabajo la principal finalidad de la educación media técnica, indicada en el **artículo 32. Educación media técnica**, preparando los estudiantes para su desempeño laboral a través de formación calificada de acuerdo con la especialidad (incluida la especialidad agropecuaria) de acuerdo con lo que requieran sectores productivos y de servicios, incorporando formación teórica y práctica.

Por otra parte, en el capítulo 4 de la Ley, el **artículo 64, Fomento de la educación campesina**, insta al Gobierno Nacional y a las entidades territoriales a promover servicios de educación formal y formación técnica en actividades agropecuarias para mejorar las condiciones de vida de las comunidades e incrementar la producción de alimentos en el país, de igual forma, el **artículo 65, Proyectos institucionales**, indica que el PEI de las instituciones estará adaptado a las particularidades regionales y locales. Por último, la Ley en su **artículo 77°, Autonomía escolar**, indica que las instituciones de educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimientos definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional, lo cual permite que las instituciones rurales puedan adaptar sus currículos, planes de estudio y procesos de enseñanza aprendizaje a las zonas donde se encuentren y al contexto de su comunidad educativa.

Decreto 1860. Se menciona también este Decreto, que reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos. En forma general, menciona las características de las instituciones y los integrantes de la comunidad educativa, así como también los niveles de educación formal en las instituciones que prestan este servicio. Por otra parte, enfatiza la importancia del diseño, adopción y contextualización de los Proyectos Educativos Institucionales de acuerdo a la zona y región donde se encuentre ubicado el establecimiento y en el **artículo 41, AREAS DE LA EDUCACION MEDIA TECNICA**, indica que esta formación será obligatoria para todos los estudiantes de acuerdo con la formación definida en el PEI del colegio, para este caso será la formación agropecuaria y el correspondiente desarrollo de sus competencias.

3.4.2 Marco Legal de las Competencias Agropecuarias.

Como ya se ha hecho referencia anteriormente en el marco teórico, la situación para los colegios rurales a lo largo de su evolución desde el reconocimiento del derecho a la educación que tuvieron los habitantes rurales, ha estado enmarcada por la orientación hacia la formación de habilidades y destrezas para el trabajo, buscando que mejoren sus actividades productivas. De acuerdo con Triana (2010), la educación rural en Colombia se puede dividir en tres momentos desde su implementación: la creación de las Escuelas Normales Rural en 1934, la Escuela Vocacional de Agricultura, las escuelas normales agrícolas en 1941, hacia 1947 las Escuelas Hogares Juveniles Campesinos.

Después este tiempo, según la investigación de Pinedo, et al. (2018), la Resolución No. 2006 de 1965 reglamentó las Escuelas Agropecuarias y con ello se estableció un nuevo plan de estudios de enseñanza agrícola; a través del Decreto No. 603 de 1966 se crearon los Institutos Técnicos Agrícolas ITA, con la Resolución 2926 de 1974 se estableció la flexibilidad y

funcionalidad del bachillerato agrícola, facultando a los directores de estos establecimientos para orientar el programa técnico hacia los renglones agropecuarios predominantes en cada región hasta llegar a la Ley General de Educación (Ley 115) en el año 1994. En esta Ley, además de los artículos directamente relacionados con la educación preescolar, básica primaria, básica secundaria, determina que la educación media, tendrá una duración de dos años, es decir, se cursará durante los grados décimo y undécimo aunado a la responsabilidad de la formación para el ingreso del educando a la educación superior y su vinculación a través del desarrollo de habilidades para el trabajo.

El Capítulo 4 de la Ley 115/94 indica que se establecerán instituciones con modalidades educativas para la educación campesina y rural promoviendo la enseñanza formal, no formal, e informal, con sujeción a los planes de desarrollo respectivos comprendiendo, especialmente, la formación técnica en actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales que contribuyan a mejorar las condiciones humanas, de trabajo y la calidad de vida de los campesinos y a incrementar la producción de alimentos en el país, ordenando a las Secretarías de Educación que en coordinación con las Secretarías de Agricultura deberán orientar el establecimiento de proyectos institucionales de educación campesina y rural.

Por otra parte, de acuerdo con el documento Área de Cualificación Agropecuaria realizado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) en el Marco Nacional de Cualificaciones para Colombia en el año 2018 presentado en la figura 4, la formación agropecuaria a nivel técnico correspondiente a la media técnica vocacional en los colegios del país, no cuenta con una estandarización de competencias generales, tal y como sí lo tienen la formación para el trabajo, la formación técnica profesional y la formación hacia la profesionalización en grados superiores (Flores, et al, 2019)

Figura 4*Referentes para el análisis de la oferta educativa*

Nombre de la fuente	Descripción de la información utilizada para el análisis
Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), administrado por el MEN	Registro de instituciones de educación superior, actividad o inactividad del programa
Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior (SACES), administrado por el MEN	Contenidos curriculares y registro de acreditación de calidad de los programas de educación superior
Sistema de Información de la Educación para el Trabajo (SIET), administrado por el MEN	Registro de programas de ETDH (Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano) en términos de tipo de certificado, intensidad horaria, municipio, metodología y escolaridad exigida
Observatorio Laboral para la Educación (OLE), administrado por el MEN	Seguimiento de los graduados de la educación superior en términos de matriculados y egresados, tasas de vinculación laboral y salarios promedio por programa y áreas del conocimiento
Programas del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), administrado por SENA	Contenidos curriculares y perfiles ocupacionales de los programas de formación profesional y ETDH del SENA, según red del conocimiento

Fuente:

Elaboración propia del equipo de trabajo con base en AGROSAVIA, Ministerio del Trabajo y Red Ormet (2018).

Fuente: Flores, et al, p. 64 (2019)

Sin embargo, lo anterior no quiere decir que no exista una delimitación sobre las Competencias Agropecuarias que deben lograr los estudiantes en la formación técnica de los colegios, ya que como está establecido en los documentos PEI de cada institución, cada colegio deberá tener en cuenta el contexto en el cual se encuentra para determinar las competencias específicas para su formación técnica.

Por lo tanto, aunque las competencias específicas de las especialidades agropecuarias están definidas por el contexto en cada institución, se encuentra que las habilidades matemáticas no solo son genéricas a cualquier modalidad, sino que también son complementarias para que los estudiantes puedan continuar en su formación académica después de culminar su formación académica secundaria y son inherentes a la mayoría de actividades diarias en las labores agropecuarias y de la vida normal.

Capítulo 4. Diseño Metodológico

4.1 Enfoque Metodológico

Para el desarrollo de la investigación, se propone un enfoque cualitativo que permita innovar y realizar prácticas reflexivas que mejoren experiencias en el aula, como lo postula Bisquera (2004) acerca de la investigación cualitativa orientada a la comprensión: “la investigación cualitativa refleja, describe e interpreta la realidad educativa con el fin de llegar a la comprensión o a la transformación de dicha realidad, a partir del significado atribuido por las personas que la integran” (p.280). En este sentido, se quiere mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje a partir de una estrategia pedagógica que integre las competencias agropecuarias transversalizadas con las matemáticas.

4.2 Tipo de Investigación

La concepción de la educación en la actualidad lleva al docente a ser un investigador o práctico reflexivo, esto con el fin de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula como lo expone Latorre (2004):

La enseñanza se concibe como una actividad investigadora y la investigación como una actividad autorreflexiva realizada por el profesorado con la finalidad de mejorar su práctica. La enseñanza deja de ser un fenómeno natural para constituirse en un fenómeno social y cultural, en una práctica social compleja, socialmente construida, e interpretada y realizada por el profesorado (p.9).

Por consiguiente, el tipo de investigación que se emplea en el proyecto es la investigación acción; se contempla un proyecto donde prime el saber pedagógico, como lo afirma Restrepo (2004) “el saber pedagógico es la adaptación a la actuación profesional, de acuerdo a las circunstancias particulares de la personalidad del docente y del medio en el que se debe actuar”

(p. 47). La investigación acción describe una serie de actividades que debe realizar el docente, tal como lo indica Latorre (2004): desarrollar un currículo flexible, buscar un autodesarrollo profesional, mejorar procesos de enseñanza aprendizaje y planificar de manera sistemática cada actividad; por lo tanto, plantea como objetivos identificar las estrategias de acción, observar y reflexionar en torno a mejorar procesos educativos. Este instrumento genera un cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social.

Teniendo en cuenta el contexto dentro del cual se aplica el proyecto, se diseña una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca.

4.3 Línea y Grupo de Investigación Institucional

En la Fundación Universitaria Los Libertadores “La investigación es la herramienta fundamental para la generación y la apropiación de conocimiento en todas las áreas del saber” (2016), así pues, es a través de la investigación que los estudiantes de Maestría en Educación que desean mejorar su formación como docentes, puedan generar conocimientos que causen cambios positivos en las comunidades en las cuales desempeñan su labor; por ello, y según lo estipulado en las Líneas Institucionales de Investigación, este proyecto se encuentra enmarcado dentro de la línea “Evaluación, aprendizaje y docencia”, la cual desarrolla tres ejes catalogados como: evaluación, aprendizaje y currículo. Esta línea cuenta con el grupo de investigación La Razón Pedagógica (2020), el cual se enfoca en el quehacer pedagógico.

En consecuencia, este proyecto de tesis se desarrolla a partir de estos ejes de aprendizaje y enfocado en el objetivo del grupo de investigación; además, a través de estos componentes se fortalecen las competencias de la formación técnica agropecuaria transversalizadas con

matemáticas, para lograr que los estudiantes tengan la habilidad de transformar su contexto socioeconómico rural y mejorar los procesos educativos de la formación media técnica del colegio.

4.4 Población y Muestra

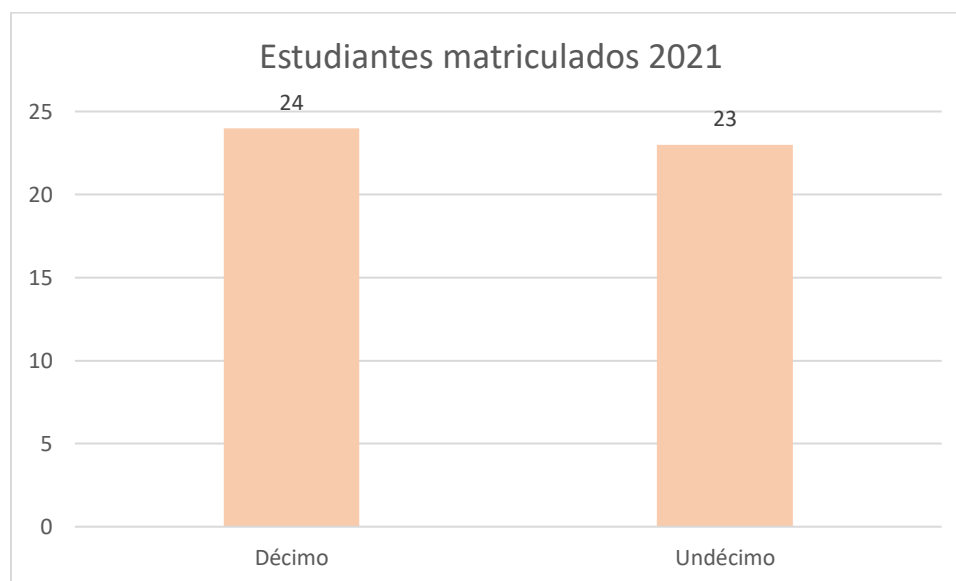
4.4.1 Población

El Instituto Técnico Agropecuario se encuentra ubicado en la zona rural de Floridablanca (Santander), de allí que los servicios educativos que brindan están dirigidos a comunidades del sector rural caracterizadas por pequeñas unidades productivas con cultivos de café, plátano, aromáticas y hortalizas en pequeña escala orientadas al autoconsumo y venta de los excedentes de producción; de igual forma, la explotación pecuaria está compuesta por la tenencia de especies menores y pequeñas instalaciones construidas con materiales de la región y con carácter transitorio. De acuerdo a lo anterior, los estudiantes de estas comunidades y sus familias acuden a la institución por educación formal que les permita adquirir nuevos conocimientos, para que al finalizar su formación media puedan continuar con estudios superiores; además, ampliar y mejorar sus conocimientos en la producción agropecuaria con el fin de generar mayores rentabilidades y rendimientos en las explotaciones familiares, buscando mejorar sus condiciones socioeconómicas.

Para la presente investigación, según los registros del SIMAT 2021 el Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán para el año lectivo 2021 cuenta con un total de cuarenta y siete estudiantes matriculados para la media técnica, conformados por veinticuatro estudiantes de décimo y veintitrés estudiantes de undécimo, estudiantes que serán la población para la investigación, relación presentada en la figura 5.

Figura 5

Estudiantes matriculados media técnica año 2021.



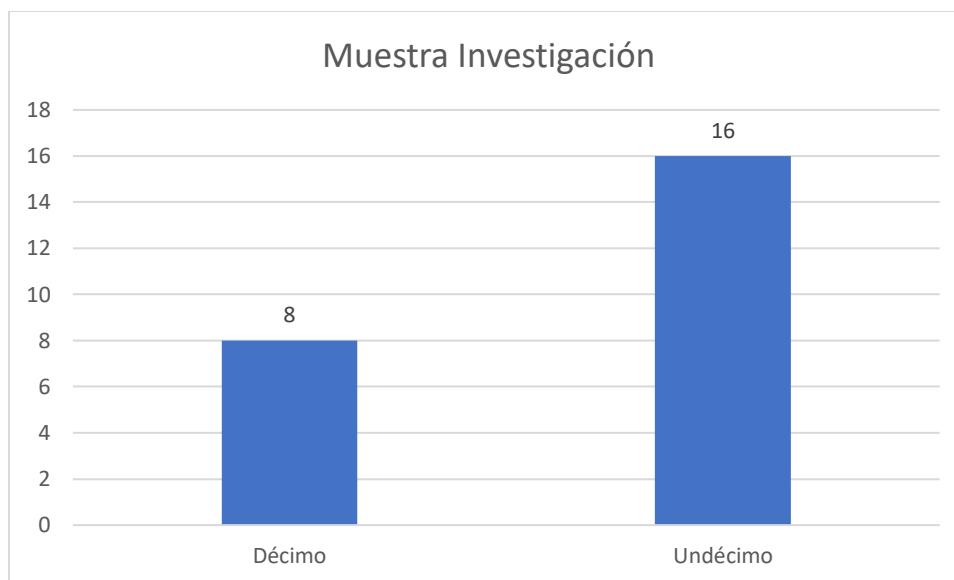
Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Muestra

Ante situaciones de retiros, deserción escolar y la no autorización por parte de los acudientes para participar en la investigación, la muestra de la investigación está compuesta por ocho estudiantes de grado décimo, siendo seis estudiantes de género femenino y dos estudiantes de género masculino; de estos ocho estudiantes tres estudiantes se encuentran en estudio remoto y cinco estudiantes están asistiendo a la Institución Educativa. Por otra parte, del grado undécimo participan en la investigación dieciséis estudiantes, siendo once estudiantes de género femenino y cinco estudiantes de género masculino; de estos dieciséis estudiantes, siete se encuentran en estudio remoto y nueve estudiantes están asistiendo a la Institución Educativa. En total, la muestra para la investigación corresponde a ocho estudiantes del grado décimo y dieciséis estudiantes de undécimo, relación presentada en la figura 6.

Figura 6.

Muestra para el proyecto de investigación.



Fuente: Elaboración propia

4.5 Fases de Investigación

Es importante para el investigador ajustar planear en forma adecuada como desarrollará su investigación para poder alcanzar los objetivos propuestos en dicha investigación, para ello tendrá que trabajar con objetividad, claridad y precisión apoyándose en fases, etapas o procesos que corresponden a la investigación descriptiva y que orientan el trabajo de manera eficaz; es así que para cumplir con los objetivos específicos planteados y determinar qué actividades se tendrán que desarrollar, se diferencian cuatro fases para la investigación cualitativa que corresponden a: preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa (Rodríguez et al. 2005); las cuales se tendrán en cuenta para el desarrollo de la presente investigación, según resumen presentado en la tabla 4.

Tabla 1

Generalidades de las fases de investigación.

Fases	Nombre	Proceso	Soporte
1	Preparatoria	- Etapa reflexiva y diseño - Planteamiento del problema	Autorización del rector del colegio. (Apéndice A)

			Autorización de padres y madres de familia y acudientes. (Apéndice B) Juicio valorativo de expertos para la prueba diagnóstica. (Apéndice C)
2	Trabajo de campo	- Aplicación de instrumentos - Recolección de datos e información	Encuesta con preguntas abiertas. (Apéndice D) Prueba diagnóstica (Apéndice E)
3	Fase analítica	- Análisis de resultados - Planteamiento de la propuesta pedagógica	Propuesta pedagógica
4	Fase informativa	- Conclusiones - Recomendaciones	Documento final de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realizará la presentación de cada una de las etapas en el desarrollo de la investigación.

4.5.1 Fase Preparatoria

Identificar el problema suele ser el origen de una investigación, sin embargo, más allá de identificarlo, el investigador debe estar dispuesto a plantear una alternativa de solución o una hipótesis que estimule la generación de ideas sobre el cómo abordar desde diferentes perspectivas la situación problema para esbozar posibles soluciones. Esta primera fase tiene como propósito facilitar la estructura de la investigación, para ello se divide en dos momentos: la etapa reflexiva y de diseño. En la primera etapa denominada reflexiva, se ha identificado como situación problema la dificultad que tienen los estudiantes de la media técnica para desarrollar las competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas, las cuales se encuentran consignadas en el Proyecto Educativo Institucional (PEI); posteriormente se procede a la búsqueda de información partiendo del problema objeto de estudio y de esta manera acudir a referentes teóricos que permiten respaldar la propuesta para orientar el diseño de la propuesta pedagógica y establecer cada una de las etapas que conllevan a encontrar la posible solución a la problemática propuesta en la investigación.

Para la segunda etapa nombrada de diseño, se implementa el proceso relacionado con la planificación de la investigación donde se proponen los objetivos que se desean alcanzar para dar respuesta a la problemática; así mismo, se determinan los diferentes referentes teóricos que la sustentan y permiten la identificación de los criterios para poder llevar a cabo la formulación de la propuesta pedagógica, además de la selección de los instrumentos y técnicas que facilitarán la recolección de los datos e información relacionados con el trabajo. Todo lo anterior da como resultado lo que se denomina proyecto de investigación.

4.5.2 Fase de Trabajo de Campo

En esta segunda fase el trabajo de investigación se centra en el acercamiento progresivo y de interacción con la población y la muestra objetos de estudio. Para este momento se realiza la aplicación de cada uno de los instrumentos previamente organizados que permiten la recolección de todos los datos con el fin de encontrar las características generales y particulares de los estudiantes de media técnica. En el desarrollo de esta fase va dándose de manera general el análisis de los datos recolectados con el fin de establecer cuál es la información que aporta y enriquece el proceso de la investigación y cuál es considerada innecesaria y por tanto se omite; todo este proceso lleva a recopilación de la información con la que se procede a realizar la siguiente fase.

4.5.3 Fase Analítica

Aunque esta tercera fase se estructura en el momento en el que se realiza el trabajo de campo, terminado el mismo debe darse la interpretación y el análisis detallado de los datos recogidos y realizar su sistematización; con el fin de lograr la síntesis, disposición y transformación de estos datos para luego establecer sus resultados y validar las conclusiones de estos.

4.5.4 Fase Informativa

Con esta fase termina el proceso de la investigación en la cual se hace la presentación y divulgación de los resultados obtenidos producto de la investigación desarrollada. En este informe de investigación se presentan los argumentos categóricos, se entrega un resumen detallado con los principales hallazgos encontrados y los resultados alcanzados que sustentan y apoyan las conclusiones establecidas.

4.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

4.6.1 Prueba Diagnóstica

La prueba diagnóstica es un instrumento con el cual se analizan e identifican presaberes en un determinado contexto. En la investigación, la prueba diagnóstica permite identificar la aplicación de conceptos básicos en competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas, por parte de los estudiantes de la media técnica. Estos conocimientos se trabajan a partir de las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas estipuladas en el PEI, las cuales se especifican en la tabla 2.

Tabla 2

Competencias agropecuarias y su relación con temas de matemáticas.

COMPETENCIA GENERAL		
El Bachiller Técnico con especialidad en Agropecuaria estará capacitado para realizar las operaciones o labores de las distintas fases de los procesos de producción vegetal y de producción animal con criterios de rentabilidad y sostenibilidad; realizar el mantenimiento primario y manejo de las instalaciones, máquinas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria; Elaborar productos orgánicos; organizar y gestionar una explotación familiar o empresarial pequeña o mediana, en función de sus objetivos y recursos disponibles; Respetar los derechos humanos y tener sentido de pertenencia; Interpretar la realidad social, económica, política y promover proyectos productivos; Tener una convivencia armónica con todo lo que lo rodea generando un desarrollo sostenible en la región donde se encuentre.		
ÁREAS DE COMPETENCIA		
Nombre competencia	Definición	Temas específicos -Relación con matemáticas

Organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial pequeña o mediana.	Estas competencias comprenden actividades de manejo tales como planear, orientar, ejecutar y evaluar proyectos productivos en función de criterios tanto económico-productivos como ecológicos y socioculturales; determinar requerimientos de infraestructura y equipamiento; la protección del medio ambiente; comercializar los productos interviniendo eventualmente en grupos productivos, corporativos o comunitarios; informarse y actualizarse sobre la evolución tecnológica y económica del sector agropecuario.	• Ventas- Pensamiento aleatorio: Gráfica estadísticos. • Operaciones básicas- Pensamiento numérico: Utilidades • Operaciones básicas- Pensamiento numérico y variacional: Gastos • Operaciones básicas- Pensamiento numérico: Planeación • Pensamiento variacional - Pensamiento aleatorio. Formulaciones y dosificaciones en preparaciones agroindustriales. Porcentajes • Operaciones básicas- Pensamiento numérico: Planeación de personal • Pensamiento aleatorio: Costo de personal
Mantener en uso, preparar y operar herramientas, maquinaria, equipos e instalaciones de la explotación agropecuaria.	Estas competencias se orientan a garantizar la eficiencia y continuidad de los procesos productivos, manteniendo en adecuado uso las herramientas, maquinas, equipos e instalaciones de la explotación. El Egresado estará en condiciones de realizar el mantenimiento primario de las herramientas, máquinas y equipos y sus reparaciones básicas; controlar los procesos operativos; Realizar las reparaciones más sencillas.	• Operaciones básicas- Pensamiento numérico: Cantidad de jornales regla de tres, proporciones directas, inversa función lineal • Operaciones básicas- Pensamiento numérico: Alquiler de maquinaria • Operaciones básicas- Pensamiento numérico: • Pensamiento variacional. Cálculo de materiales en infraestructura y de valores de los materiales • Pensamiento métrico. Perímetro, unidades de medida y conversión de unidades.
Realizar las operaciones o labores de producción vegetal.	Estas competencias incluyen: elaborar productos orgánicos, preparar el suelo previo a la siembra o plantación de especies vegetales; realizar la siembra o implantación de las distintas especies; preparar y manejar almácigos; operar diferentes sistemas de riego y drenaje; instalar y manejar viveros; cuidar y proteger los cultivos; cosechar; acondicionar; almacenar y transportar los productos obtenidos, evaluando la calidad de los mismos de acuerdo a los requerimientos del mercado.	• Pensamiento Numérico: Cantidad de semilla • Pensamientos Variacional, geométrico: Densidad de siembra de acuerdo con los diferentes sistemas razones y proporciones, área. • Pensamiento Numérico: Preparación de sustratos • Pensamiento Variacional: Caudales.
Realizar las operaciones de producción Animal.	Aunque en nuestro contexto la explotación pecuaria es a baja escala es necesario desarrollar esta competencia la cual incluye: aplicar las	• Pensamiento numérico: Operaciones básicas- Cantidad de Vacunación o dosificación.

diferentes técnicas de manejo de distintas especies menores animales explotadas en la región, según categorías, fase productiva, características raciales y tipo de explotación; aplicar planes sanitarios de la explotación y las medidas de prevención; producir y suministrar alimentos, aplicando la estrategia de alimentación adecuada al tipo de explotación y fase productiva de los animales; realizar el acondicionamiento, comercialización y transporte de los productos obtenidos, evaluando la calidad de los mismos de acuerdo a los requerimientos del mercado.

- Pensamiento numérico: Operaciones básicas- Cantidad de alimento por etapa de producción
- Pensamiento espacial: Concepto de volumen- piscicultura- densidad
Pensamientos variacionales y numérico: Expresiones algebraicas, variación, concepto de área: Densidad de la explotación número de animales por metro cuadrado

Competencias agropecuarias descritas en el PEI y su relación con conceptos matemáticos y

ejemplo de tema donde se aplica. Fuente: Elaboración propia.

Esta prueba diagnóstica con preguntas abiertas, para la cual se solicitó el aval de tres (3) expertos disciplinares a través de valoración de escala tipo Likert y valoración de pertinencia y no pertinencia, permite los investigadores conocer, analizar e identificar si los estudiantes aplican conceptos agropecuarios a partir de la modelación matemática, es decir, resuelven situaciones problema del contexto agropecuario utilizando procedimientos matemáticos.

4.6.2 Encuesta con Preguntas Abiertas

La encuesta con preguntas abiertas es un instrumento que permite identificar si los estudiantes correlacionan algunas actividades agropecuarias con las matemáticas, ya que las preguntas están diseñadas para conocer la apreciación que tienen respecto al proceso de enseñanza aprendizaje tanto del contexto agropecuario como del matemático y su respectiva transversalización. Además, permite a los investigadores registrar, recopilar, analizar juicios e impresiones en torno a lo que ocurre y registrar reflexiones sobre la problemática planteada.

4.7 Técnicas de Procesamiento de Datos y Análisis Previstos

Para el análisis de las encuestas abiertas se utiliza el programa Atlas TI con el fin de confrontar las respuestas de los estudiantes con las categorías de la investigación; para la prueba

diagnóstica, el análisis crítico se realiza de forma cualitativa y tomando como referencia las unidades temáticas de la estrategia pedagógica a partir de la revisión de las competencias de formación técnica agropecuaria relacionadas con matemáticas, que se registran en el PEI de la institución educativa.

Una vez identificada la apreciación sobre la formación técnica agropecuaria que tienen los estudiantes y los diferentes conceptos o temas en los cuales tienen dificultad, se define una línea de ruta sobre las temáticas a trabajar en la estrategia pedagógica que logre la relación de los temas agropecuarios con las matemáticas según el contexto de los estudiantes.

Capítulo 5. Resultados y Análisis de Datos

A continuación se presentan los resultados de la investigación realizada. En este apartado se mostrarán los resultados de cada uno de los elementos de recolección de información y su aporte al desarrollo de cada uno de los objetivos específicos de la investigación, y dar cumplimiento del objetivo general “Diseñar una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca.” Para desarrollar el primer objetivo específico, “Analizar la apreciación que tienen los estudiantes de media técnica respecto a la transversalidad de las competencias agropecuarias y las matemáticas”, se los investigadores realizaron una encuesta con preguntas abiertas y las respuestas obtenidas fueron analizadas empleando técnicas de análisis de contenido y redes semánticas, con apoyo del Software ATLAS ti. Las cuatro categorías referentes a las competencias se obtuvieron del PEI institucional. Las respuestas que no evocaban alguna de las competencias, se categorizaron empleando un enfoque deductivo, asignando categorías que compilaron unidades de significado similares. La Tabla 3 describe las categorías definidas en el análisis de contenido.

Tabla 3

Descripción de las categorías definidas en el análisis de contenido.

Categoría	Descripción
Competencia 1	Organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial.
Competencia 2	Mantener en uso, preparar y operar herramientas, maquinaria, equipos e instalaciones de la explotación agropecuaria.
Competencia 3	Realizar las operaciones o labores de producción vegetal
Competencia 4	Realizar las operaciones de producción animal
Formación académica	El estudiante expresa importancia por las competencias, pero solo como formación o requisito académico.
Aplicación al contexto	El estudiante expresa importancia por las competencias y comprende su aplicación al contexto agropecuario.

Aplicación general	El estudiante expresa importancia por las competencias y comprende su aplicación para diversos temas, aunque sin enunciar alguno específico.
Apropiación del conocimiento	El estudiante expresa facilidad para entender o aplicar los conceptos matemáticos en el contexto agropecuario.
Falencias en la apropiación del conocimiento	El estudiante expresa dificultades al aplicar las competencias matemáticas en el contexto agropecuario.
Asume dificultades en procesos matemáticos	El estudiante expresa dificultades en los procesos matemáticos a nivel general.
Influencia docente positiva	El estudiante resalta la labor del docente.
Innovación metodológica	El estudiante expresa interés por cambiar la metodología actual de enseñanza.
No hace parte de su contexto diario	El estudiante expresa que las actividades agropecuarias no hacen parte de su diario vivir.
No relevantes para el proyecto de vida	El estudiante expresa indiferencia ante las competencias agropecuarias que debe adquirir.

La Tabla 4 presenta como ejemplo la categorización de algunas de las respuestas expresadas por los estudiantes.

Tabla 4

Ejemplo categorización de respuestas en el análisis de contenido.

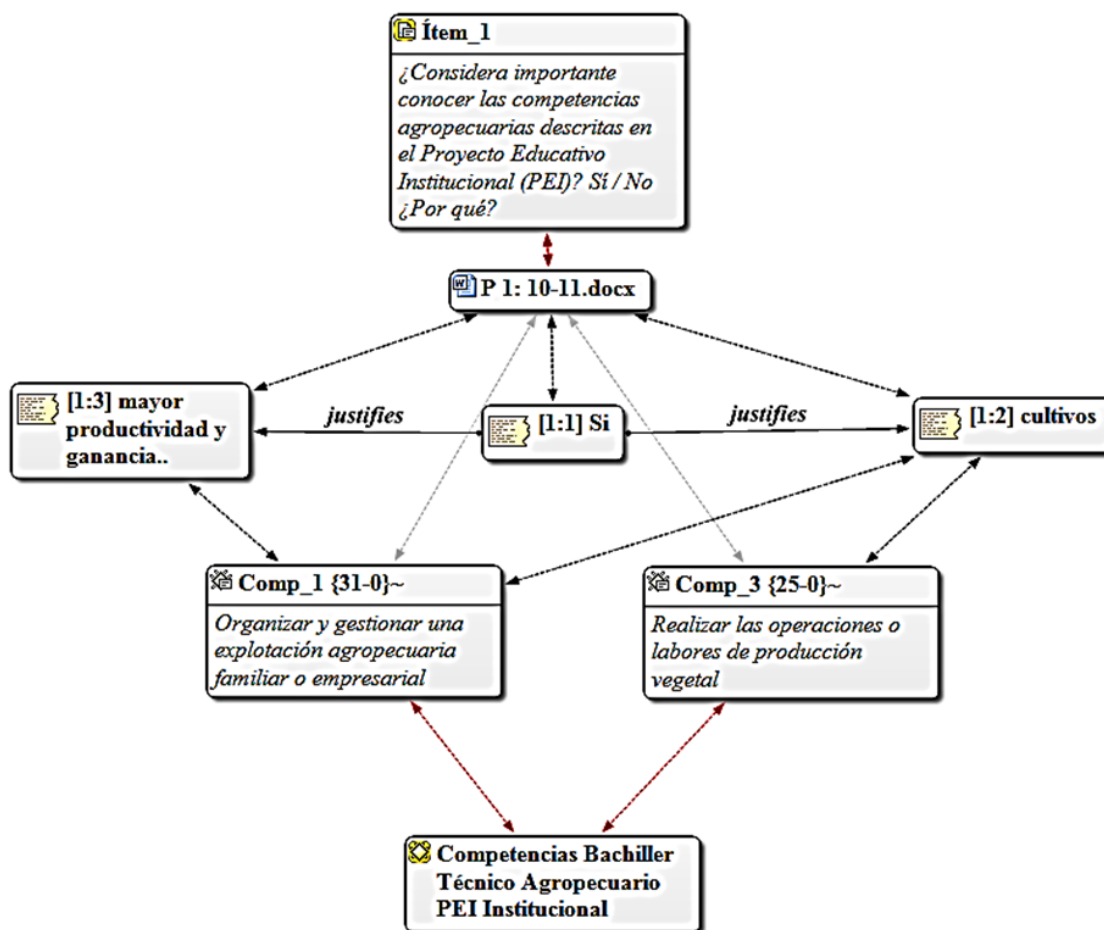
Respuesta expresada por el estudiante	Categoría*
"para realizar cualquier proyecto agropecuario tiene que ver con una buena administración para lo que se esté trabajando."	Competencia 1
"Cuando Mi Papa Necesita Sembrar Algun Cultivo, Yo Le Ayudo Sacando Cuentas De Que Necesita, Cuanto Necesita"	Competencia 2**
"nos ayuda a comprender mas sobre la parte agropecuaria y asi saber manejar un cultivo"	Competencia 3
"para adquirir conocimientos acerca de temas tan importantes como son, como cultivar, realizar una explotación, etc"	Competencia 4
"así sabremos que competencias estudiaremos a lo largo del curso"	Formación académica
"así tendremos más conocimiento de las pruebas matemáticas que se deben aser en el sector agropecuario"	Aplicación al contexto
"nos aportan conocimientos básicos que nos ayudaran a tener un conocimiento base, respecto a diversos temas"	Aplicación general
"algunas cosas son muy claras de entender"	Apropiación del conocimiento
"en los calculos de espevies de peces"	Falencias en la apropiación del conocimiento
"la matemáticas no se me da muy bien y pues se me complica un poco"	Asume dificultades en procesos matemáticos
"al docente se le entiende muy bien y no hay problema"	Influencia docente positiva
"sería una nueva metodología la cual ayudaría a salir de lo común"	Innovación metodológica
"no tengo una relación con actividades agropecuarias"	No hace parte de su contexto diario
"no me interesa"	No relevantes para el proyecto de vida

Nota: *Algunas respuestas se vincularon a más de una categoría (co-ocurrencia de códigos). **Esta competencia se interpretó implícita cuando el estudiante referenciaba su participación en proyectos productivos vigentes.

La Figura 7 presenta como ejemplo la red semántica diseñada para el análisis de la respuesta otorgada por el estudiante 10-11 al ítem 1. La respuesta positiva (sí), indica que el estudiante considera importante conocer las competencias descritas en el PEI de la institución y al analizar el texto se halló que justifica su respuesta evocando dos competencias.

Figura 7

Red semántica diseñada para el análisis de la respuesta otorgada por el estudiante 10-11 al ítem 1.



Para reportar la frecuencia de evocación de las categorías, se emplearon análisis descriptivos.

A continuación, serán presentados los resultados obtenidos del análisis de este instrumento de investigación:

23 (96%) de los 24 estudiantes consideran importante conocer las competencias descritas en el PEI. En la Figura 88 se presenta el análisis de contenido de las respuestas, la frecuencia de evocación de las categorías y las vinculaciones simultáneas surgidas entre estas (co-ocurrencia de códigos).

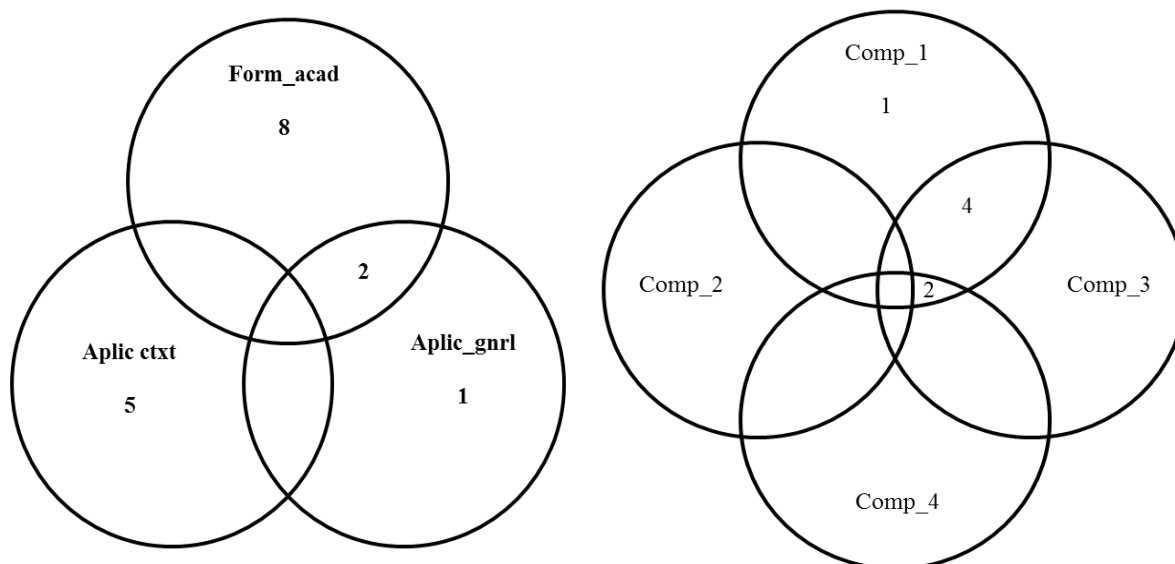
Se observa que la mayor frecuencia de evocación se concentró en las categorías que no corresponden a las competencias agropecuarias, esto indica que, al momento de justificar las respuestas, la mayor parte de los estudiantes (70% -n=16) no expuso situaciones específicas que las evocaran. De estas categorías, la formación académica obtuvo la mayor evocación (10) y en dos de los casos se vinculó simultáneamente con la categoría aplicación general. Estos resultados indican que la mayor parte de los estudiantes denotan las competencias agropecuarias como un requisito académico que deben cumplir. Respecto a las competencias específicas, siete estudiantes (30%) expresaron situaciones que permitieron identificar la evocación de por lo menos una competencia. Se observa que las competencias 1 y 3 correspondientes a “organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial” y “realizar las operaciones o labores de producción vegetal” respectivamente, obtuvieron la mayor frecuencia de evocación (7

y 6). Este resultado puede ser explicado por el contexto productivo enfocado a la agricultura en el cual habitan los estudiantes.

Respecto al estudiante que manifestó respuesta negativa, expresó como justificación “no me interesa”; esta respuesta se interpretó como “no relevante para el proyecto de vida”.

Figura 8

Análisis de contenido respuestas ítem 1. Diagrama de co-ocurrencia de códigos.



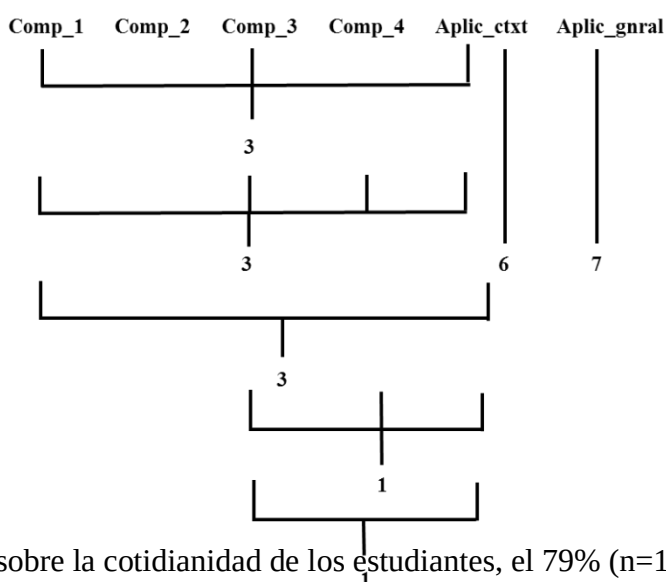
Por otra parte, todos los estudiantes ($n=24 - 100\%$) consideran que existe relación entre las competencias agropecuarias y las matemáticas. En la **Figura 9** se observa que 17 estudiantes (71%) evocaron en sus respuestas situaciones centradas en el contexto agropecuario o las competencias agropecuarias, como, por ejemplo: “Si, por que con las matemáticas nos podemos ayudar para la contabilidad de lo que vendamos sea hortalizas o productos de carnes, etc.”, siendo la competencia 1 la más evocada ($f=9$). De este grupo, seis de los estudiantes fueron asignados a la categoría “aplicación al contexto”, debido a que evocan en sus respuestas situaciones de relación entre las competencias agropecuarias y las matemáticas, pero no evocan

alguna competencia específica; como, por ejemplo: “Si, Por Que Para Sacar Medidas O Hallar Algo Relacionado Con El Tema Debemos Saber Algo De Matemáticas”.

La categoría de menor frecuencia correspondió a aplicación general ($n=7$ – 29%) en la cual, las respuestas se caracterizaron por expresar solo situaciones de contexto general sin evocar situaciones o competencias agropecuarias, por ejemplo: “Si, por que en algunos casos se necesita hacer operaciones q tienen q ver con matemáticas”.

Figura 9

Resumen sinóptico análisis de contenido relación competencias agropecuarias – matemáticas.



Al indagar sobre la cotidianidad de los estudiantes, el 79% ($n=19$) expresó que realizan actividades asociadas a competencias agropecuarias y matemáticas. Nueve de estos estudiantes (47%) evocaron competencias específicas, obteniendo la mayor frecuencia la competencia 1 ($f=7$). Una de las respuestas obtenidas en este ítem fue: “Si, aplica en la siembra de cultivos y crianza de pollos (en mi casa)”. Cinco estudiantes (26%) evocaron actividades del contexto sin evocar competencias específicas, como se observa en el siguiente fragmento: “Si, porque al vivir en una área rural hay muchas actividades que he podido aplicar en mi vida diaria gracias a la formación técnica agropecuaria”. Dos de los estudiantes (11%) expresaron realizar actividades

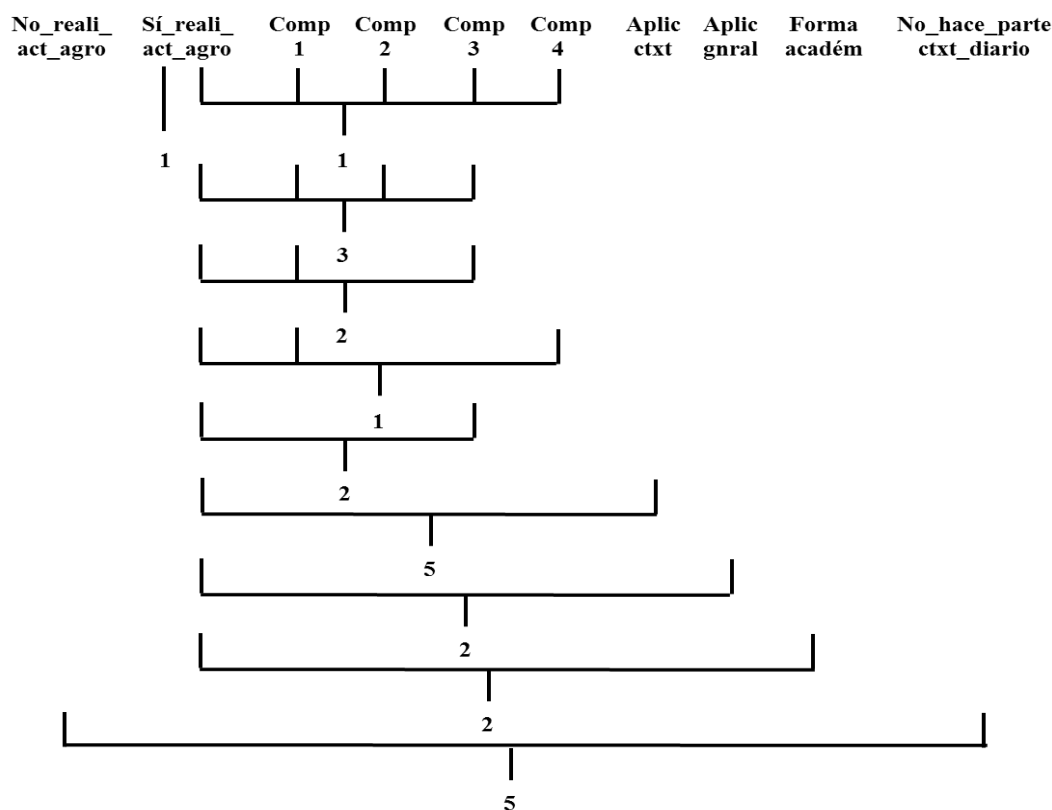
generales que no evocan términos agrarios o competencias específicas como se observa en el siguiente fragmento: “Si, porque en situaciones diarias he tenido que emplear algunos de mis conocimientos adquiridos, la mayoría relacionados con las matemáticas” y finalmente dos (11%) lo relacionaron con la formación académica. Se obtuvo un dato perdido que correspondió a una respuesta positiva no justificada.

Respecto a los cinco estudiantes que expresaron no realizar actividades asociadas a competencias agropecuarias y matemáticas, las respuestas evocaron que no hace parte de su contexto diario como se observa en el siguiente fragmento “No por que no tengo una relación con actividades agropecuarias”.

En la **Figura 10** se presenta el resumen sinóptico de estos resultados.

Figura 10

Resumen sinóptico análisis de contenido contexto diario de los estudiantes.



Al consultar con los estudiantes si han tenido dificultades en el desarrollo de algunas competencias agropecuarias por no saber conceptos matemáticos básicos, nueve de los estudiantes que expresaron realizar actividades agropecuarias reportaron una respuesta positiva e igualmente, dos de los que reportaron no realizar actividades; en otras palabras, el 46% (n=11) del total de estudiantes expresó dificultades.

Al analizar las respuestas de los estudiantes, se evidenció falencias en la apropiación de conocimientos en todas las respuestas (f=11); respuestas como “Si en los calculos de espevies de peces”, en la cual el estudiante evoca dos competencias específicas; “Si, algunas veces he tenido que solucionar actividades agropecuarias empleando ejercicios matemáticos, y al no recordar el proceso o al no saberlos bien, se me dificulta terminar la actividad”, en la cual el estudiante evoca una aplicación al contexto; o, “Si. Ya que no se algunos de estos conceptos o simplemente

se me olvidan” en la cual el estudiante evoca una situación general, permitieron concluir este resultado.

Por competencias, solo uno de los estudiantes evocó las competencias específicas en las cuales presenta dificultad. Resaltó que uno de los estudiantes evocó en su respuesta que asume dificultades en los procesos matemáticos “Si porque la matemáticas no se me da muy bien y pues se me complica un poco”.

En la Figura 11 se presenta el resumen sinóptico de estos resultados.

Figura 11

Resumen sinóptico análisis de contenido respuestas que evocan dificultades en las competencias agropecuarias.

No_reali_ act_agro	Sí_reali_ act_agro	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Aplic ctxt	Aplic gnral	Falen_aprop conocimiento	Asu_dif_ proc_mat
				1					
				3					
				1					
				3					
				1					
				1					
				1					

Al indagar sobre la apreciación que tienen los estudiantes respecto al proceso de enseñanza de las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas, se evidencio que 95% de los estudiantes (n=23) consideran que es el adecuado; sin embargo, al consultarles sobre

se opinión respecto a la implementación de nuevas estrategias, 92% (n=22) expresó estar de acuerdo. Estos resultados indican una actitud receptiva de los estudiantes hacia la perspectiva de una transformación en pro de mejorar su formación.

Dentro de las razones que expresan los estudiantes para considerar acertado el proceso actual de enseñanza, evocan competencias específicas que han alcanzado: “claro que si, porque esto nos permite saber detalladamente, si en un futuro deseamos tener una explotación agropecuaria o pecuaria, o solo agricola, sabes cuanto necesitamos, que necesitamos, cuanto se invierte, cuanto se recauda, ganancias, costos, insumos, etc”, en otras respuestas evocaron apropiación del conocimiento y situaciones del contexto agropecuario: “Si, ya que no es solo la enseñanza tradicional sino que va con las técnica para aprovechar mejor nuestros espacios e insumos”, evocaron aspectos generales” Si, porque nos han enseñado algunos conceptos básicos que han ayudado.” o expresaron un impacto docente positivo: “Si, ya que el docente en el desarrollo de las distintas actividades nos refuerza temas matemáticos que nos permiten a su vez entender las diferentes soluciones respecto al tema de agropecuaria y nos brinda estrategias o tips para implementar no solo en esta materia sino que en varios ámbitos de la vida”.

Respecto a las expectativas de mejora, la categoría más evocada fue apropiación del conocimiento como se observa en el siguiente fragmento “Si, porque así puedo profundizar más sobre la temática y aprender más sobre los temas”, seguida de aplicación al contexto. Estos resultados evidencian la receptividad que tienen los estudiantes a mejorar sus competencias agropecuarias y matemáticas, aunque no los expresen específicamente.

En la **Tabla 5** se presenta un análisis comparativo de las categorías evocadas por los estudiantes en el proceso actual y las categorías evocadas ante la expectativa de la implementación de nuevas estrategias.

Tabla 5

Análisis comparativo aceptación actual versus expectativas de mejora.

Categoría	Aceptación actual	Expectativas de mejora
Competencia_1	5	0
Competencia_2	0	0
Competencia_3	2	0
Competencia_4	2	0
Aplic_contexto	13	10
Aplic_general	5	4
Apropia_conocimiento	13	22
Dificul_proce_matemá	0	1
Inciden_docente_positiva	3	0

Como resultado en forma general, se valida la importancia de lograr mejorar y fortalecer la aplicación de los aprendizajes al contexto de los estudiantes.

Por otra parte, en la investigación el segundo objetivo específico relacionaba “Identificar la aplicación de conceptos básicos en matemáticas para la solución de situaciones en el contexto agropecuario”, para ello, se realizó una prueba diagnóstica diseñada con catorce (14) situaciones problema del contexto agropecuario, cuyas respuestas se debían sustentar a través de procedimientos matemáticos e identificar la aplicación de conceptos básicos matemáticos para su solución; estas situaciones fueron construidas a partir de las competencias agropecuarias descritas en el PEI del colegio siguiendo la línea de “Temas específicos -Relación con matemáticas” aplicada en la tercera columna de la tabla 2.

Para el análisis cualitativo de la prueba diagnóstica, se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores de acuerdo con los procesos y los pensamientos matemáticos desarrollados para cada estudiante participante de la muestra:

- Realiza operaciones con números reales y aplica propiedades en la solución de situaciones problema en el contexto agropecuario.
- Resuelve problemas del contexto rural que pueden modelarse mediante expresiones algebraicas, sus características y propiedades.
- Identifica sistemas de unidades de medida y aplica conceptos de perímetro, área de una superficie y volumen para dar solución a situaciones de diferente contexto agropecuario.
- Lee e interpreta información presentada en las tablas y gráficos estadísticos, para analizar y dar solución a situaciones de contexto rural.

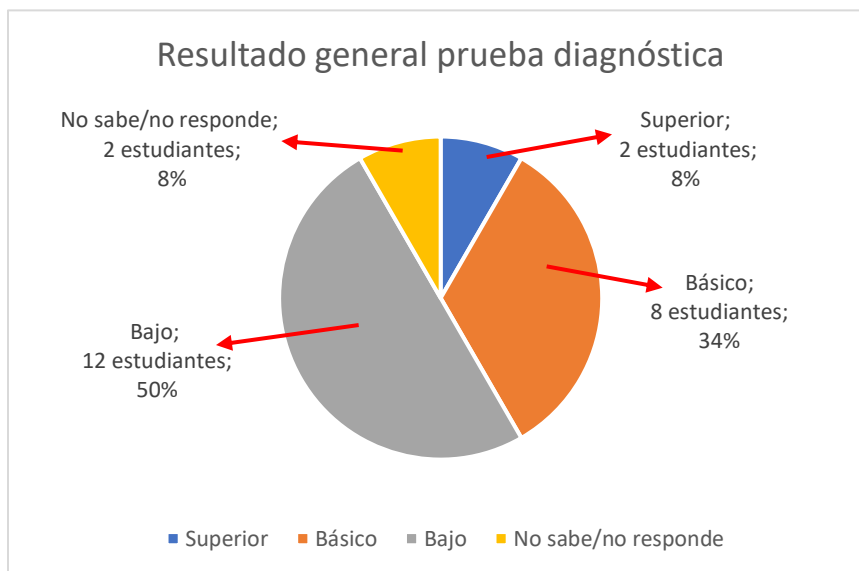
En concordancia con estos indicadores y aplicando la escala de valoración que se encuentra en el **artículo 5° “Escala institucional de valoración de los desempeños”** previstos en el SIEP (Sistema de Evaluación y Promoción Modalidad Virtual) de la institución educativa donde se realizó la investigación, los cuales comprenden rangos entre 4,6 y 5,0 para Desempeño Superior, entre 4,0 y 4,5 para Desempeño Alto, entre 3,0 y 3,9 para Desempeño Básico y entre 1,0 y 2,9 para Desempeño Bajo (ITA Gustavo Duarte Alemán, 2021) los resultados fueron los siguientes:

Como resultado general, del total de veinticuatro (24) estudiantes que participaron de la investigación, para el desarrollo matemático de situaciones del contexto agropecuario, dos (2) estudiantes obtuvieron juicio valorativo superior, con calificaciones entre 4,60 y 5,0; ocho (8) estudiantes obtuvieron juicio valorativo básico, con calificaciones entre 3,00 y 3,99 y doce (12) estudiantes obtuvieron juicio valorativo bajo, con calificaciones entre 1,00 y 2,99. Llama la atención que dos (2) estudiantes en cada uno de los puntos de la prueba diagnóstica escribieron que no sabían cómo se realizaban los procedimientos para hallar las respuestas, por lo cual no se incluyen en los resultados de juicio valorativo bajo sino que se creó un resultado adicional

denominado “no sabe / no responde”, tal y como se puede evidenciar en la figura 12, no obstante, sus respuestas serán valoradas cuantitativamente en el análisis pormenorizado de la prueba.

Figura 12

Análisis general de la prueba diagnóstica.



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en el análisis pormenorizado de la prueba diagnóstica se encontró lo siguiente:

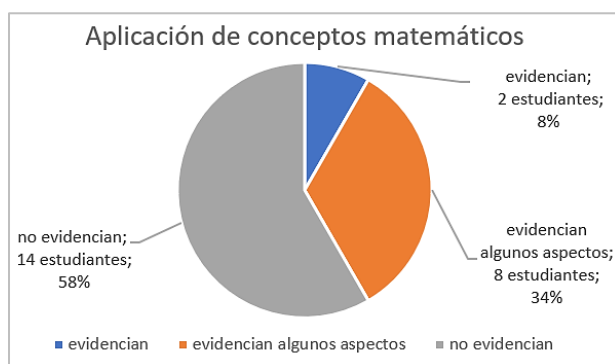
Dos (2) de veinticuatro (24) estudiantes, realizan operaciones con números reales y aplican propiedades en la solución de situaciones problema en el contexto agropecuario, resuelven problemas del contexto agropecuario que pueden modelarse mediante expresiones algebraicas, sus características y propiedades, identifican sistemas de unidades de medida y aplican conceptos de perímetro, área de una superficie y volumen en para dar solución a situaciones de diferente contexto rural y leen e interpretan información presentada en las tablas y gráficos estadísticos, para dar solución a situaciones de la vida diaria en el contexto agropecuario.

Ocho (8) de los veinticuatro (24) estudiantes, resuelven problemas del contexto agropecuario que pueden modelarse mediante expresiones algebraicas, sus características y propiedades, realizan algunas operaciones con números reales y no identifican todas las propiedades en la solución de situaciones problema en el contexto agropecuario, presentan dificultad para identificar sistemas de unidades de medida, sin embargo, aplican conceptos de perímetro, área de una superficie y volumen en para dar solución a situaciones de diferente contexto rural y leen e interpretan información presentada en las tablas y gráficos estadísticos, para dar solución a situaciones de la vida diaria en el contexto agropecuario.

Catorce (14) de veinticuatro (24) estudiantes, no evidencian la aplicación de conceptos básicos matemáticos, ya que no realizan operaciones con números reales y no identifican todas las propiedades en la solución de situaciones problema en el contexto agropecuario, presentan dificultad para identificar sistemas de unidades de medida y no aplican conceptos de perímetro, área de una superficie y volumen en para dar solución a situaciones de diferente contexto rural y presentan dificultad para leer e interpretar información presentada en las tablas y gráficos estadísticos, para dar solución a situaciones de la vida diaria en el contexto agropecuario, como se presenta en resumen en la figura 13.

Figura 13.

Análisis general de la prueba diagnóstica.



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados indicaron la importancia de diseñar la estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en los estudiantes de la media técnica agropecuaria, ya que como lo exponen López, Rodríguez y Montealegre en el artículo titulado Modelo matemático en el currículo del área agrícola en colegios agropecuarios, publicado en el año 2000 en la Revista Paideia Surcolombiana, la matemática en los colegios agropecuarios no es solo una asignatura, sino que también sirve como para el desarrollo técnico y científico del sector agropecuario y del campo, pues puede generar modelos para ser analizados en el aula de clase y proyectarlos a la realidad en el proceso productivo, siendo esta asignatura fundamental para el desarrollo de las competencias agropecuarias; por otra parte, Chávez y otros, en su publicación “La Matemática: una herramienta aplicable a la Ingeniería Agrícola” dan una visión de la perspectiva profesional que pueden tener los egresados de la institución que se inclinan por carreras agrícolas al presentar ejercicios reales sobre matemática aplicada en la ingeniería agrícola, explicando como el investigador científico agropecuario utiliza la matemática aplicada para construir modelos que representen situaciones de la actividad agrícola, logrando mayores niveles de eficacia en la toma de decisiones y analizando datos con el fin de obtener conclusiones científicas para aplicarlas en la práctica, no solo de forma manual sino también a través de programas o softwares matemáticos (Chávez *Et Al*, 2013)

Capítulo 6. Propuesta Pedagógica

En el ámbito internacional, el correcto desarrollo de las competencias agropecuarias de los estudiantes que acceden a esta formación, se ha visto influenciado y afectado por el bajo nivel de competencias matemáticas al desarrollar procesos cognitivos. De acuerdo con Chávez, et al (2013) los problemas básicos fundamentales que se presentan en las ciencias agropecuarias, pueden ser resueltos usando pensamiento matemático y softwares teniendo en cuenta las complejidades o el contexto en el que se trabaje. Una de las características fundamentales de la actualidad está en la necesidad de poseer sólidos conocimientos en las Ciencias Básicas y en especial en matemáticas, pues como lo afirman Fernández y Guerra (2005), al estudiar Ciencias Agropecuarias el uso de las matemáticas y en especial el proceso de modelación estadística-matemática es necesario para describir procesos biológicos y productivos.

En Colombia, aproximadamente desde la década de 1.950, las entidades públicas han comprendido la importancia de que la población rural del país cuente con conocimientos académicos que les faciliten la aplicación de técnicas que mejoren la eficiencia y la productividad de sus explotaciones agropecuarias.

Por lo anterior, se realiza la propuesta pedagógica que ha sido denominada **“Campo Matemático”** surgió como estrategia como estrategia pedagógica, para fortalecer dichas competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas. Se propone que a través de la implementación de esta estrategia pedagógica, los estudiantes de la media técnica realicen la apropiación de conceptos y conocimientos que puedan aplicar en el contexto rural, así como desarrollar habilidades cognitivas que debe tener un técnico agropecuario egresado del Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán o de cualquier contexto rural.

CAMPO MATEMÁTICO

¿Cómo fortalecer las
competencias
agropecuarias
transversalizadas con
matemáticas?

Estrategia
pedagógica para
trabajar en clase y
fortalecer las
competencias
agropecuarias
relacionadas con
matemáticas

Tabla de Contenido

1. Presentación
2. Introducción
3. Capítulo 1
4. Capítulo 2
5. Capítulo 3
6. Capítulo 4
7. Capítulo 5

1. Presentación

En el ámbito internacional, el correcto desarrollo de las competencias agropecuarias de los estudiantes que acceden a esta formación, se ha visto influenciado y afectado por el bajo nivel de competencias matemáticas al desarrollar procesos cognitivos. De acuerdo con Chávez et al(2013) los problemas básicos fundamentales que se presentan en las ciencias agropecuarias, pueden ser resueltos usando pensamiento matemático y softwares teniendo en cuenta las complejidades o el contexto en el que se trabaje. Una de las características fundamentales de la actualidad está en la necesidad de poseer sólidos conocimientos en las Ciencias Básicas y en especial en matemáticas, pues como lo afirman Fernández y Guerra (2005), al estudiar Ciencias Agropecuarias el uso de las matemáticas y en especial el proceso de modelación estadística-matemática es necesario para describir procesos biológicos y productivos.

En Colombia, aproximadamente desde la década de 1.950, las entidades públicas han comprendido la importancia de que la población rural del país cuente con conocimientos académicos que les faciliten la aplicación de técnicas que mejoren la eficiencia y la productividad de sus explotaciones agropecuarias.

Siguiendo la línea de fortalecimiento de la educación para la población rural de niños, niñas y adolescentes, el Instituto Agropecuario Gustavo Duarte Alemán desde hace casi 40 años viene formando estudiantes bajo la modalidad agropecuaria en la zona rural de Floridablanca, Santander. El perfil de Técnico con Especialidad Agropecuaria incluye que el bachiller tenga la habilidad para: organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial pequeña o mediana; mantener en uso, preparar y operar herramientas, maquinaria, equipos e instalaciones de la explotación agropecuaria; realizar las operaciones o labores de producción vegetal y realizar las operaciones de producción animal, adicional a las competencias relacionadas con saber, saber hacer y ser, como se estipula en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio.

Es por esta razón, que el campo matemático surgió como estrategia como estrategia pedagógica, para fortalecer dichas competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas.

Se propone que a través de la implementación de esta estrategia pedagógica, los estudiantes de la media vocacional realicen la apropiación de conceptos y conocimientos que puedan aplicar en el contexto rural, así como desarrollar habilidades cognitivas que debe tener un técnico agropecuario egresado del Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán o de cualquier contexto rural.

2. Reconocimientos

El Campo Matemático, fue elaborado gracias a las necesidades observadas en las áreas agropecuarias relacionadas con matemáticas en los estudiantes de los grados décimo y undécimo del Instituto Técnico Gustavo Duarte Alemán ubicado en Floridablanca, de modalidad rural.

Expresamos nuestros agradecimientos a los estudiantes, padres de familia, rector, directivos docentes, docentes y personal de secretaría que aportaron su conocimiento en la valoración de la estrategia Campo Matemático.

3. Introducción

El Campo Matemático tiene como propósito facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula por medio de la implementación y desarrollo de actividades y laboratorios sencillos en el área de agropecuaria, con el fin de fortalecer las competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas.

Las actividades sugeridas en esta estrategia llamada "Campo Matemático" es un proceso didáctico de enseñanza y herramienta para que los docentes orienten a los estudiantes en el aula de clase en el desarrollo y manejo de laboratorios que permitan la aprehensión de los conocimientos agropecuarios relacionados con matemáticas. Además, se busca generar habilidades prácticas para apropiarse de conocimientos agropecuarios en los estudiantes, para que sean ellos quienes relacionen los conceptos matemáticos que requieren para el diario vivir que se correspondan a sus prácticas agropecuarias.

La estrategia está organizada en capítulos y temáticas y su estructura es la siguiente:

Capítulo 1: Concepto, importancia y objetivos del Campo Matemático. En este capítulo se presenta la definición del Campo Matemático como estrategia para trabajar en el aula, la importancia en el proceso académico de los estudiantes para fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas y los alcances que se persiguen con la implementación y desarrollo de la estrategia.

Capítulo 2: Competencias agropecuarias. En este capítulo se explica las competencias agropecuarias desarrolladas en el Instituto Gustavo Duarte Alemán y la forma de abordarlos en el aula.

Capítulo 3: Relación entre las competencias agropecuarias y las matemáticas. En este capítulo, se expone de una manera sencilla la competencia agropecuaria, su definición y la relación con algunos temas matemáticos. En este capítulo se pretende indicar al docente algunas temáticas en el área de matemáticas que se relacionan con dichas competencias agropecuarias.

Capítulo 4: Aplicación de conceptos básicos matemáticos en actividades agropecuarias. En este capítulo se aplican algunos conceptos básicos matemáticos para desarrollar competencias agropecuarias

Capítulo 5 ¡Aplico lo aprendido a través de laboratorios! En este capítulo se implementarán laboratorios sencillos con el fin de aplicar los conceptos desarrollados en el contexto agropecuario transversalizados con matemáticas.

Capítulo 1:

Concepto, importancia y objetivos del campo matemático

1.1 ¿Qué es el Campo Matemático?

El campo matemático es una estrategia pedagógica para que los docentes orienten mediante el proceso de enseñanza aprendizaje a los estudiantes, en todo lo relacionado con el fortalecimiento de competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas.



1.2 Importancia del Campo Matemático

El aprendizaje es un proceso continuo que tiene sentido si está vinculado con el entorno del estudiante. Esta vinculación se da de forma práctica si se logra un aprendizaje significativo que se experimente a través de estrategias creativas, didácticas y lúdicas que permitan una conexión de la experiencia con la práctica. Hernández (2017) considera que el aprendizaje significativo parte de los intereses personales y se fundamenta en las experiencias vividas en diversas actividades; en este proceso influyen cuestiones internas, externas, las estrategias didácticas, los contenidos, el proceso de enseñanza aprendizaje y el ambiente en el cual se genera este aprendizaje. Para alcanzar el nivel esperado en los procesos de aprendizaje, se requiere en primera medida la transformación de la competencia curricular, como afirma Echeita (2005), la tarea consiste en adecuar las respuestas educativas desde el currículo, la didáctica a la pluralidad de necesidades de todos y cada uno de los estudiantes; así mismo, esta transformación incluye adicionar a la práctica docente procesos de adecuación curricular que implican la reestructuración y construcción de programas y actividades que incluyan los diversos estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Como consecuencia de esto, Guzmán et al (2020) enuncian lo siguiente:

"La educación para todos se entiende como la promoción de programas de acceso a la formación a la población mundial, teniendo en cuenta los mejores parámetros en calidad, conllevando a la formación en competencias para que todos los individuos se integren de la mejor manera a las sociedades de un mundo globalizado (p.38)."

Por esta razón, la implementación de laboratorios matemáticos para fortalecer competencias en el contexto agropecuario, es una estrategia pedagógica que analiza los conocimientos previos de los estudiantes, tiene en cuenta las características, intereses de los estudiantes, generan motivación y construyen conocimiento; como expresa Hernández (2017), los laboratorios matemáticos resuelven situaciones interesantes con medios adecuados con los cuales los estudiantes se familiaricen, los interpreten, les den sentido, permitan la creatividad y la innovación a través del aprendizaje adquirido. En consecuencia, esta práctica pedagógica lleva al docente a buscar la forma de individualizar la enseñanza, es decir, preocuparse por conocer las características de sus estudiantes y estar en disposición de llevar a cabo una "enseñanza adaptativa; esto es, adaptar o modificar los objetivos, los contenidos y la didáctica para alcanzar el mayor grado posible de "ajuste", y por lo tanto de individualización de la actividad educativa" (Echeita, 2005, p.3).

En conclusión, diseñar laboratorios matemáticos como estrategia pedagógica para fortalecer conceptos en el área de agropecuaria atiende a la diversidad, porque es una estrategia que favorece la equidad de oportunidades para estudiantes que están en desventaja, si se trabaja con materiales didácticos y recursos que involucren a todos los estudiantes, teniendo en cuenta las necesidades, intereses, ritmos de aprendizaje y procesos cognitivos.

1.3 Objetivos del Campo Matemático

- Brindar al docente encargado del área de agropecuaria, una estrategia de apoyo que le permita trabajar en el aula las temáticas de forma transversalizada.
- Facilitar al estudiante la comprensión de las matemáticas y su aplicación en actividades agropecuarias.
- Coadyuvar al desarrollo de las competencias agropecuarias por parte de los estudiantes de formación técnica en áreas agropecuarias.

Capítulo 2:

Competencias Agropecuarias ¿Cómo desarrollarlas en clase?

En este capítulo se brinda una estrategia para desarrollar en el aula de clase, las competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas. Se propone en el proceso de enseñanza aprendizaje cuatro momentos: Momento para conocer, Momento para relacionar, Momento para analizar y Momento para aplicar los conocimientos.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se podría abordar en clase esta estrategia.

2.1 Momento para conocer o recordar

¿Qué es una competencia?

Para el Ministerio de Educación Nacional, “una competencia se define como saber hacer en situaciones concretas que requieran la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. La competencia responde al ámbito del saber qué, saber cómo, saber por qué y saber para qué” (MEN 2006, p. 12), esto quiere decir que además de aplicar conocimientos, debes comprender claramente lo que estás haciendo y lo que buscas solucionar.

2.2 Momento para relacionar

Ahora, veamos cuál es la COMPETENCIA GENERAL que debe tener como BACHILLER TECNICO CON ESPECIALIDAD EN AGROPECUARIA de acuerdo con lo descrito en el PEI:

“El Bachiller Técnico con especialidad en Agropecuaria estará capacitado para realizar las operaciones o labores de las distintas fases de los procesos de producción vegetal y de producción animal con criterios de rentabilidad y sostenibilidad; realizar el mantenimiento primario y manejo de las instalaciones, máquinas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria; Elaborar productos orgánicos; organizar y gestionar una explotación familiar o empresarial pequeña o mediana, en función de sus objetivos y recursos disponibles; Respetar los derechos humanos y tener sentido de pertenencia; Interpretar la realidad social, económica, política y promover proyectos productivos; Tener una

convivencia armónica con todo lo que lo rodea generando un desarrollo sostenible en la región donde se encuentre.”

Si se revisa de manera detallada esta competencia y la relación con los diferentes contextos en la vida diaria, se tiene:



El Bachiller Técnico con especialidad en Agropecuaria (estudiantes que cursan los grados 10° y 11° correspondientes a la formación media)

Deben tener la habilidad para:



- Realizar las operaciones o labores de las distintas fases de los procesos de producción vegetal (**planeación, preparación, siembra, mantenimiento, cosecha y comercialización**) y de producción animal (**planeación, adecuación, manejo, beneficio y comercialización**) con criterios de rentabilidad (generando ganancia) y sostenibilidad (**protegiendo recursos naturales y que se pueda mantener a lo largo del tiempo, controlando la afectación del medio ambiente**)
- Realizar el mantenimiento primario y manejo de las instalaciones, máquinas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria (**organización, limpieza y mantenimientos preventivos**).
- Elaborar productos orgánicos (**principios de agroindustria o de transformación de los productos de las cosechas y explotaciones pecuarias**).
- Organizar y gestionar una explotación familiar o empresarial pequeña o mediana, en función de sus objetivos y recursos disponibles (**ser eficientes y eficaces de acuerdo con la capacidad económica de los productores**)
- Respetar los derechos humanos y tener sentido de pertenencia (**velando siempre por el bienestar y el de quienes le rodean**)
- Interpretar la realidad social, económica, política y promover proyectos productivos (**tener en cuenta la zona en la que se están desarrollando los proyectos**)
- **Tener una convivencia armónica** con todo lo que lo rodea generando un desarrollo sostenible en la región donde se encuentre.

2.3 Momento para analizar

1. ¿Qué entiende por competencia?
2. ¿Considera importante conocer las competencias agropecuarias descritas en el Proyecto Educativo Institucional (PEI)? Si___ No___ ¿Por qué?
3. ¿Cómo se desarrollan las competencias en el contexto agropecuario?
4. ¿Qué habilidades debe tener un estudiante que se gradúa en el Instituto Gustavo Duarte Alemán?

2.4 Momento para aplicar

En este momento el estudiante aplicará los conceptos aprendidos en los momentos realizados.

- Piense en una actividad realizada en el colegio o en casa relacionada con la competencia: **protegiendo recursos naturales que se puedan mantener a lo largo del tiempo, controlando la afectación del medio ambiente**, descrito en el ítem 2.2.
1. ¿Qué nombre le daría a la actividad?
 2. Describa las características más relevantes de la actividad.
 3. Establezca la relación que tiene esta actividad con la aprehensión de la competencia a desarrollar.
 4. Enumere algunas razones por las cuales dicha actividad ayuda a la conservación del medio ambiente.
 5. Enuncie en qué momentos de la actividad se puede afectar el medio ambiente.
 6. Elabore un mapa mental con posibles acciones de manera ordenada que contribuyan a proteger y controlar la afectación del medio ambiente.

Capítulo 3



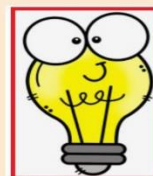
Relación entre las competencias agropecuarias y las matemáticas

En la siguiente tabla se muestra de forma sencilla la competencia agropecuaria, su definición y la relación con algunos temas en matemáticas. Además, se pretende indicar al docente algunas temáticas en el área de matemáticas que puede abordar en su proceso de enseñanza para fortalecer dicha competencia.

ÁREAS DE COMPETENCIA		
Nombre competencia	Definición	Temas específicos -Relación con matemáticas
Organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial pequeña o mediana.	Estas competencias comprenden actividades de manejo tales como planear, orientar, ejecutar y evaluar proyectos productivos en función de criterios tanto económico-productivos como ecológicos y socioculturales; determinar requerimientos de infraestructura y equipamiento; la protección del medio ambiente; comercializar los productos interviniendo eventualmente en grupos productivos, corporativos o comunitarios; informarse y actualizarse sobre la evolución tecnológica y económica del sector agropecuario.	• Ventas- Gráfica estadísticos y análisis de datos. • Utilidades, gastos y planeación - Operaciones con números reales. • Formulación y dosificaciones en preparaciones agroindustriales- Porcentajes.
Mantener en uso, preparar y operar herramientas, maquinaria, equipos e instalaciones de la explotación agropecuaria.	Estas competencias se orientan a garantizar la eficiencia y continuidad de los procesos productivos, manteniendo en adecuado uso las herramientas, máquinas, equipos e instalaciones de la explotación. El Egresado estará en condiciones de realizar el mantenimiento primario de las herramientas, máquinas y equipos y sus reparaciones básicas; controlar los procesos	• Planeación de personal - Operaciones con números reales. • Costo de personal – Análisis de datos y gráficos estadísticos. • Cantidad de jornales regla de tres, proporciones directas, inversa función lineal.

	operativos; Realizar las reparaciones más sencillas.	Alquiler de maquinaria y cálculo de materiales en infraestructura y de valores de los materiales - Operaciones y propiedades de números reales; Perímetro, unidades de medida de longitud y conversión de unidades.
Realizar las operaciones o labores de producción vegetal.	Estas competencias incluyen: elaborar productos orgánicos, preparar el suelo previo a la siembra o plantación de especies vegetales; realizar la siembra o implantación de las distintas especies; preparar y manejar almácigos; operar diferentes sistemas de riego y drenaje; instalar y manejar viveros; cuidar y proteger los cultivos; cosechar; acondicionar; almacenar y transportar los productos obtenidos, evaluando la calidad de los mismos de acuerdo a los requerimientos del mercado.	- Cantidad de semilla que se utiliza para un cultivo- Operaciones y propiedades de números reales. - Densidad de siembra de acuerdo con los diferentes sistemas- Razones y proporciones, área de una figura plana, unidades de superficie y conversión de unidades. - Preparación de sustratos - Operaciones y propiedades de números reales. - Caudales- Expresiones algebraicas, representaciones gráficas, planos cartesianos.
Realizar las operaciones de producción Animal.	Aunque en nuestro contexto la explotación pecuaria es a baja escala es necesario desarrollar esta competencia la cual incluye: aplicar las diferentes técnicas de manejo de distintas especies menores animales explotadas en la región, según categorías, fase productiva, características raciales y tipo de explotación; aplicar planes sanitarios de la explotación y las medidas de prevención; producir y suministrar alimentos, aplicando la estrategia de alimentación adecuada al tipo de explotación y fase productiva de los animales; realizar el acondicionamiento, comercialización y transporte de los productos obtenidos, evaluando la calidad de los mismos de acuerdo a los requerimientos del mercado.	- Cantidad de Vacunación o dosificación y cantidad de alimento por etapa de producción - Operaciones y propiedades con números reales. - Psicultura- densidad – volumen, medidas de capacidad y volumen. - Densidad de la explotación número de animales por metro cuadrado - Expresiones algebraicas, variación, área de una superficie.

Capítulo 4



Aplicación de algunos conceptos básicos matemáticos en actividades agropecuarias

En este capítulo se aplican algunos conceptos básicos matemáticos en actividades agropecuarias

- En la finca "El Girasol", situada en la vereda de Silos en Norte de Santander, vive la familia Ramírez, conformada por padres y sus hijos. La familia se ha dedicado a la agricultura y ha cuidado su finca hace muchos años. En la vereda se produce papa y mora, y tiene una superficie de 150 hectáreas.



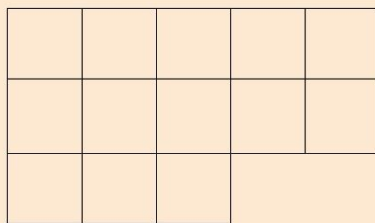
- Si la finca es de forma rectangular, ¿Qué posibles dimensiones (largo y ancho) puede tener? Escriba tres opciones y realice los dibujos.

Momento para conocer o recordar

Para saber las posibles dimensiones que puede tener la finca, es importante recordar el concepto de área y cómo se halla el área de un rectángulo.

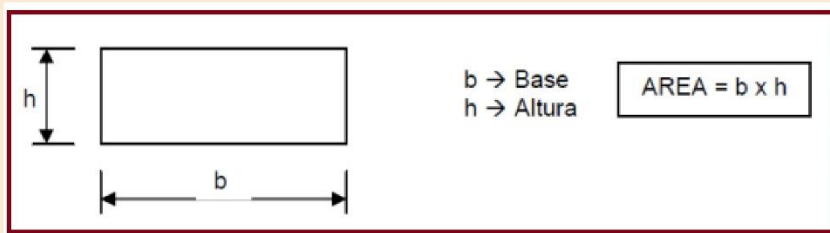
Se llama **área de una figura plana** a la medida de la superficie que ocupa.

Ejemplo: Si en la siguiente figura cada cuadrado tuviese un centímetro de lado



Su área sería 13 cm² ya que la figura está formada por 13 cuadrados de 1 cm².

El área de un rectángulo se multiplica la longitud de su base por la longitud de su altura.



Momento para relacionar

Si el área de la superficie del terreno es 150 hectáreas entonces se tiene que buscar dos factores que multiplicados den 150, ya que el área de un rectángulo se halla multiplicando la longitud de su base por la longitud de su altura.

Por ejemplo 10 hectáreas de base por 15 hectáreas de altura podrían ser las dimensiones del terreno, o 15 hectáreas de base y 10 de altura.

Momento para reflexionar

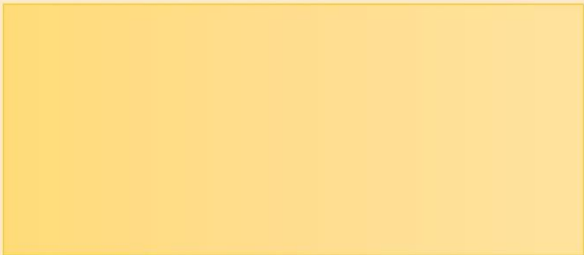
Una forma de hallar las posibles dimensiones de la finca es descomponer el número 150 en factores primos.

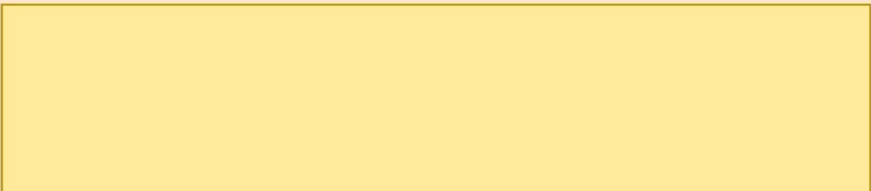
$$\begin{array}{r|l}
 150 & 2 \\
 75 & 3 \\
 25 & 5 \\
 5 & 5 \\
 1 &
 \end{array}$$

De este proceso se puede deducir que $75 \times 2 = 150$; $6 \times 25 = 150$; $30 \times 5 = 150$, entre otros.

- Por ejemplo 75 hectáreas de base por 2 hectáreas de altura cumplen con la condición, pero, 2 hectáreas de base por 75 hectáreas de altura también. Esto se da porque en la multiplicación se cumple la propiedad conmutativa.
- Otra opción puede ser 25 hectáreas de base por 6 hectáreas de altura, o lo contrario, 6 hectáreas de base por 25 hectáreas de altura.
- De igual manera, 30 hectáreas de base por 5 hectáreas de altura cumplen con la condición dada.

- 

- 

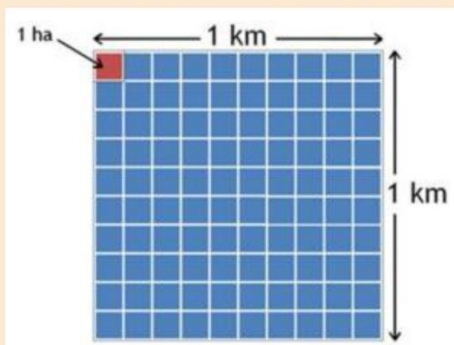
- 

Estos dibujos son unos bosquejos aproximados de las posibles dimensiones del terreno.

Se podría pedir a los estudiantes que utilicen la cuadrícula para realizar los dibujos y se conceptualiza el concepto de fracción o división.

Momento para aplicar

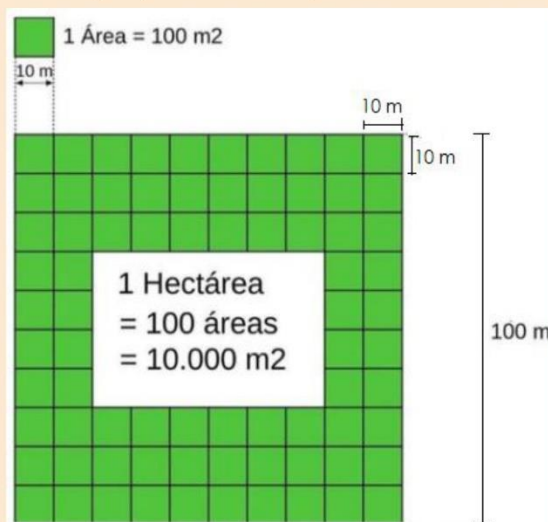
- ¿Se podría afirmar que la hectárea es la centésima parte de 1 km^2 ?



Si, porque es equivalente a $\frac{1}{100}$, **uno de los cien cuadrados que conforman 1 km^2**

Si una hectárea es equivalente a 10000 m^2 , como se muestra en la figura.

- ¿Ciento cincuenta (150) hectáreas es igual a 1500000 m^2 ?



Si, porque 1 hectárea = 10000 m², por lo tanto, 150 x 10000 m² = 1500000 m².

El ejemplo anterior muestra una forma sencilla de aplicar los cuatro momentos que se proponen en la estrategia, teniendo en cuenta las categorías designadas en el proyecto que tiene como objetivo: fortalecer las competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas. Se propone trabajar cada una de las preguntas, actividades y/o laboratorios en cuatro momentos: Momento para conocer o recordar; Momento para relacionar; Momento para reflexionar y Momento para aplicar.

Actividad N° 1

- Si la papa se siembra en los $\frac{6}{10}$ del total de la superficie (150 hectáreas) ¿Qué área en m² corresponde al cultivo de papa?

Momento para conocer o recordar

- ¿Cuáles son las unidades de superficie?
- Enumere los múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado (m²).
- ¿Qué es una fracción?
- ¿Cuándo dos fracciones son equivalentes? Enuncie dos ejemplos

Momento para relacionar

- Observe la tabla de unidades de superficie

$\times 10^3$	kilómetro ² (km ²)	$: 10^3$
$\times 10^2$	hectómetro ² (hm ²)	$: 10^2$
$\times 10^1$	decámetro ² (dam ²)	$: 10^1$
$\times 10^0$	metro ² (m ²)	$: 10^0$
$\times 10^{-1}$	decímetro ² (dm ²)	$: 10^{-1}$
$\times 10^{-2}$	centímetro ² (cm ²)	$: 10^{-2}$
$\times 10^{-3}$	milímetro ² (mm ²)	$: 10^{-3}$
$10^2 = 100$		

- ¿1500000 m² en dm² es equivalente a 15000? Si ____ No ____ ¿Por qué?
- ¿Ciento cincuenta (150) hectáreas es 1500000000 dam²? Si ____ No ____ ¿Por qué?

Momento para reflexionar

Calcular los $\frac{6}{10}$ de una cantidad es repartir el valor en 10 partes iguales y tomar 6 partes.

- $150 \div 10 = 15$ entonces $15 \times 6 = 90$ hectáreas ¿Este resultado se obtiene de multiplicar $\frac{6}{10} \times 150$? Si ____ No ____ ¿Por qué?
- ¿Otra forma de obtener 90 hectáreas es multiplicar $150 \times 0,6$? Si ____ No ____ ¿Por qué?

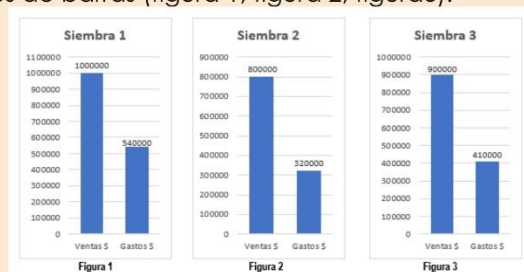
Momento para aplicar

- ¿Se podría afirmar que $\frac{6}{10}$ corresponde al 60% del total de la superficie?
- ¿Qué porcentaje corresponde al cultivo de mora?
- Consulte ¿Qué es más productivo, cultivar para o mora? y ¿Por qué?

Actividad N° 2

En el municipio de Sáchica ubicado en la provincia de Ricaurte en el departamento de Boyacá, un agricultor realizó tres siembras de cebolla durante el año en un lote con las siguientes características: igual número de plantas y el mismo tiempo para la producción.

El agricultor representó las ventas y utilidades de cada siembra a través de los siguientes gráficos de barras (figura 1, figura 2, figura3).



Momento para conocer o recordar

- ¿Qué es un diagrama de barras?
- ¿Para qué se utiliza un diagrama de barras?
- ¿Qué representa la utilidad en una producción?

Momento para relacionar

- Registre la información presentada en los diagramas de barras en tablas de datos.
- Compare las siguientes cantidades:
 - ¿Cuánto supera las ventas de la siembra 1 respecto a la siembra 3?
 - ¿Cuál de las siembras de mayor utilidad?

Momento para reflexionar

- ¿Se podría afirmar que los gastos que se produjeron en la siembra 2 disminuyeron en un 40,74% respecto a la siembra 1? Si ____ No ____ ¿Por qué?
- ¿Las ventas de la siembra 2 disminuyeron en un 10% respecto a la anterior? Si ____ No ____ ¿Por qué?
- ¿Las ventas en la siembra 3 aumentaron en un 10% respecto a la siembra 2? Si ____ No ____ ¿Por qué?

Momento para aplicar

Si la utilidad de una producción se calcula a través de la expresión $U = V - G$, donde U = utilidades, V = ventas y G = gastos;

- ¿Cuál es la diferencia entre la siembra de mayor utilidad y la de menor utilidad?

Actividad N° 3

Fernando Pabón, el dueño de un terreno en Sabana de Torres contrató a unos trabajadores para recolectar los residuos y adecuar el terreno.

El mínimo vigente en Colombia es \$1117000, sueldo que el dueño paga a sus trabajadores en un mes.



Momento para conocer o recordar

- ¿Qué significa el salario mínimo en Colombia?
- ¿Para qué se utiliza la regla de tres?
- ¿Qué significa que una relación entre dos variables sea proporcional directa?
- ¿Cuándo es inversamente proporcional? Enuncie ejemplos

Momento para relacionar

- Si un empleado gana \$1117000 al mes ¿Cuánto es lo equivalente al pago diario?
- Un obrero que arregla y adecua este terreno, normalmente gasta 15 días (15 jornales). ¿Cuánto debe pagar el señor Fernando a un obrero que trabaja 15 días al mes?

Momento para reflexionar

- Si el propietario necesita preparar el terreno en tres días. ¿Cuántos obreros debe contratar?
- Si el señor Fernando arregla con los obreros pagar \$50000 el jornal, en vez del salario mínimo. ¿Cuánto gana cada obrero por los días de trabajo?

Momento para aplicar

- Si un empleado gana el salario mínimo y es independiente, es decir vive solo ¿Cómo podría organizar su presupuesto para pagar arriendo, alimento, vestido y otros gastos?

Actividad N° 4

Cercar un terreno significa rodearlo con alambre, valla, muro, etc, para delimitarlo y generalmente resguardarlo. La figura 4 muestra la medida de los lados de un lote que se desea cercar.

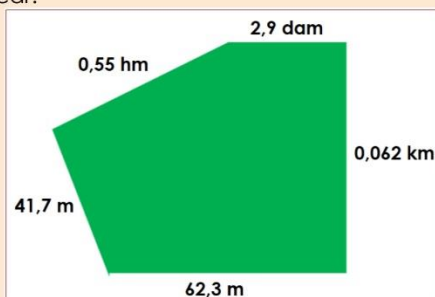


Figura 4

Momento para conocer o recordar

- ¿Qué son las unidades de longitud? ¿Para qué se utilizan?
- ¿Cuáles son los múltiplos y submúltiplos del metro?
- ¿Qué es el perímetro de una figura?
- ¿Cómo se halla el perímetro de una figura?

Momento para relacionar

- Un decámetro (dam), es una unidad de medida de longitud. La equivalencia del lado que mide 2,9 dam en metros es: _____
- ¿Se podría afirmar que 0,55 hm es mayor que 55 m? Si ____ No ____ ¿Por qué?
- Si se ordenan las medidas de mayor a menor se tiene que $62,3 \text{ m} > 0,062 \text{ km} > 0,55 \text{ hm} > 41,7 \text{ m} > 2,9 \text{ dam}$. Si ____ No ____ ¿Por qué?

Momento para reflexionar

- ¿El perímetro del terreno de la figura 4 es equivalente a 2,5 hectómetros? Si ____ No ____ ¿Por qué?
- ¿Para hallar el perímetro de la figura 4, se podría dividir la figura en polígonos irregulares y después sumar los lados? Si ____ No ____ ¿Por qué?

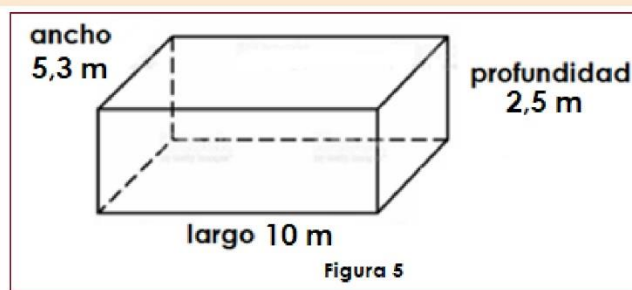
Momento para aplicar

- Si una persona necesita cercar el lote de la figura 4 con tres cuerdas de alambre de púas, y cada rollo pesa 13 kilogramos y trae 59 metros; ¿Le alcanza con 17 rollos para cercar el lote?
- Para fijar el alambre, se debe ubicar un poste cada 5 metros alrededor del lote de la figura 4. ¿Cuántos postes se necesitan?

Actividad N° 5

Una persona tiene un estanque en clima cálido para una producción de policultivo de peces (cultivo de varias especies que no compiten entre sí). El estanque tiene forma

de prisma rectangular con las siguientes dimensiones: largo 10 metros, ancho 5,3 metros y de profundidad 2,5 metros.



Momento para conocer o recordar

- ¿Cómo se halla el volumen de un prisma rectangular?
- ¿Cuáles son los múltiplos y submúltiplos del m^3 ?
- ¿Cómo se dibuja un diagrama circular?

Momento para relacionar

- ¿Cuál es el volumen del estanque de la figura 5 en metros cúbicos?
- ¿Cuál es el volumen del estanque en decímetros cúbicos y en centímetros cúbicos?

Momento para reflexionar

- Para la piscicultura, la densidad de siembra que se maneja en el estanque, teniendo en cuenta las características del agua y de la zona es de cuatro tilapias por cada metro cuadrado = 4 tilapias / m^2 .

¿La cantidad de tilapias que se puede manejar en el estanque de la figura 5 es: $53 \times 4 = 212$ tilapias? Si ____ No ____ ¿Por qué?

Momento para aplicar

La tabla muestra el porcentaje de los peces que hay en el policultivo en un determinado tiempo. Si el total de peces es 280

Pez - clase	Porcentaje
Bagre	12,5 %
Cachama	25 %
Tilapia	50 %
Cachama negra	12,5 %

- Dibuje un diagrama circular con la información de la tabla
- ¿Cuántos peces de cada especie hay en el estanque?
- Construyendo la tabla de raciones, se encuentra que para alimentar los peces en promedio se debe suministrar por cada pez 0,03 kilogramos diariamente. Si el bulto de concentrado pesa 40 kilogramos, ¿Cuál es la cantidad aproximada de bultos de concentrado que debe comprar una persona para alimentar 280 peces en 10 días?

Capítulo 5



¡Aplico lo
aprendido a
través de
laboratorios !

En este capítulo se proponen laboratorios sencillos para realizar en clase o en casa que relacionen las competencias agropecuarias con algunos conceptos matemáticos.

Laboratorio N° 1

¡Preparo el terreno y cultivo en el colegio o en casa!

- Realice un recorrido por el colegio o en casa para determinar qué áreas y espacios están disponibles para realizar cultivos. Tener en cuenta que las áreas y espacios no necesariamente deben tener grandes dimensiones de tierra; sino que las plantas puedan crecer en las mejores condiciones.

Si estos espacios o áreas no cuentan con suficiente tierra para la siembra de cultivos, se pueden utilizar diferentes medios como: recipientes plásticos, macetas, bolsas, entre otros.

- Siembre la misma planta en tres recipientes diferentes o en tres superficies diferentes, tenga en cuenta las pautas dadas en clase para sembrar una planta.
- Después de realizar el proceso, responda las siguientes preguntas:

- ¿Cómo describe el crecimiento de cada planta a los dos (2) días?
- ¿Cómo describe el crecimiento de cada planta a los siete (7) días?
- ¿Cómo describe el crecimiento de las a los siete quince (15) días?
- Registre en una tabla la altura en centímetros de cada planta a los dos, siete y quince días.
- Utilizando un gráfico estadístico registre la información de las tablas.
- Analice ¿El recipiente o superficie influye en el crecimiento de la planta? ¿Por qué?
- ¿Qué otros factores son importantes para el desarrollo de un cultivo?

Laboratorio N° 2

¡Escojo un cultivo o explotación animal y analizo...!

- Cultivo o explotación animal seleccionada:
- Finalidad
- ¿Qué necesita conocer para planear la explotación? (escriba todos los factores que considere)
- ¿Cuál sería el paso a paso para establecer el cultivo o la explotación? (escriba todos los pasos que considere necesarios)
- ¿Cuáles recursos se necesitan?
- ¿Cómo se sabe si hubo rentabilidad o ganancia?
- ¿En cuál etapa se podría afectar el medio ambiente? ¿Por qué?
- ¿Cómo podría minimizar o evitar esta afectación? Plantee una solución para poner en práctica.
- ¿Qué equipos, instalaciones y herramientas se necesitan?
- ¿Cuál sería el manejo preventivo y de limpieza que daría?
- ¿Qué posibilidades de transformación se pueden dar?

Laboratorio N° 3

¡Preparo mermelada!

Una de las alternativas para aprovechar los excedentes de cosecha, es la preparación de mermeladas y conservas para su posterior comercialización. Generalmente la formulación para la elaboración de mermeladas se puede definir por los porcentajes indicados en la tabla:

Ingrediente	Cantidad
Futa	50%
Azúcar	50%
Corrector de acidez	1 g / kg de fruta

- Consulte: cómo hacer una mermelada casera.
- Elabore una lista de pasos para poder preparar la mermelada
- Escoja una fruta y siga las instrucciones del ítem 2.
- ¿Qué cantidad de azúcar y de corrector de acidez necesita para su preparación?
- ¿Qué cantidad de mermelada obtuvo?
- Si envasara la mermelada en tarros de 50 gramos. ¿Cuántos tarros podría envasar?
- Para ganar el 50% del dinero invertido ¿Cuál debe ser el precio de cada tarro de mermelada si se quiere vender?

Laboratorio N° 4

¡Mido el terreno!

Saber la extensión de tierra en la cual se tiene el cultivo es tan indispensable como saber la cantidad de agua o semillas que se necesitan.

- Identifique una extensión de tierra no tan grande en el colegio o en casa.
- Delimite con alambre o una cuerda el contorno del terreno.
- Mida en centímetros con una regla o metro los lados de la figura que se forma.
- Cerque el lugar utilizando alambre, 3 tiras de alambre de púas por cada lado.
- Halle el área del terreno. Puede dividir la superficie en figuras básicas geométricas (cuadrado, rectángulo, triángulo, entre otras).
- Utilice el 50% de la superficie para sembrar una planta de exterior y en el otro 50% otra planta.
- Comparta la experiencia en clase y enumere los aspectos más relevantes del laboratorio.

Laboratorio N° 5

¡Reconozco la semilla buena!

CILANTRO		MAGNUM	
SEMILLA SELECCIONADA – VARIEDAD			
Lote:	AISTT2774S		
Fecha Análisis:	06/18		
Pureza:	99%	Peso Neto:	25 g
Germinación:	70%	Inertes:	1%
BAENZ FETY S.A.S.			
Resolución ICA 3951 del 06/04/2017			

En un cultivo o explotación agrícola una semilla buena y garantizada certifica un alto grado de adaptación al medio, resistencia al ataque de plagas y enfermedades y un alto potencial de producción. Antes de utilizar semillas, se debe realizar una prueba de germinación para estar seguros de que su porcentaje de germinación no ha sido rebajado.

- Teniendo en cuenta las orientaciones dadas en clase: siembre 10 semillas de cilantro.
- Registre los cambios que se van dando diariamente en el cultivo.
- Identifique los aspectos más importantes en ese proceso? Escríbalos
- ¿Qué cantidad de éstas como mínimo deberían germinar?

Referencias

- Arnal, L. (2018, febrero 12). Cómo preparar el campo para el proceso de siembra. Larrosa Arnal.
<https://www.larrosa-arnal.com/blog/preparar-campo-proceso-siembra/>
- Calculadora online para cambiar de unidades de área o superficie. (s. f.). Matesfacil.com.
 Recuperado 8 de febrero de 2022, de
<https://www.matesfacil.com/calculadoras/conversion/calculadora-online-conversion-unidades-area-superficie.html>
- Chávez Esponda, D., Sabín Rendón, Y., Toledo Dieppa, V., & Jiménez Álvarez, Y. (2013). La Matemática: una herramienta aplicable a la Ingeniería Agrícola. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3), 81-84.
- Corghencea, S. (s. f.). Paisaje montañoso, finca de estilo plano Dibujo paisajístico exterior Campo verde, árbol. Dreamstime.com. Recuperado 8 de febrero de 2022, de
<https://es.dreamstime.com/paisaje-monta%C3%B1oso-finca-de-estilo-plano-dibujo-paisaj%C3%ADstico-exterior-campo-verde-%C3%A1rbol-bosque-cielo-azul-y-sol-ubicaci%C3%B3n-rural-image166842377>
- Cuánto es una hectárea. (2018, abril 6). Cuanto.top. <https://cuanto.top/es/una-hectarea/>
- Echeita, G. (2005). Perspectivas y dimensiones críticas en las políticas de atención a la diversidad. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 44(7), 16.
- Facebook. (s. f.). Facebook.Com. Recuperado 5 de febrero de 2022, de
<https://www.facebook.com/837347583056949/posts/2588981861226837/>
- Fernández Chuairey, L., & Guerra Bustillo, C. W. (2005). El uso de modelos bio-matemáticos fortalecen la enseñanza de la matemática en universidades agropecuarias. In V Congreso Internacional Virtual de Educación.

Guzmán, N. Y. V., Valencia, A. M., & García, E. M. O. (2020). Tejiendo interculturalidad en una escuela para todos. *Foro educacional*, (35), 35-62.

Hernández, E. D. Á. (2017). El laboratorio de matemáticas como estrategia de aprendizaje.

DIVULGARE Boletín Científico de la Escuela Superior de Actopan, 4(7)

Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán (2018). Proyecto Educativo Institucional.

MEN, M. D. (2006). Estándares Básicos de Competencias en matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 52-55

Pin de ROSSARLIO BABUCA en Creative clips. (s. f.). Pinterest. Recuperado 5 de febrero de 2022, de <https://www.pinterest.es/pin/8022105577441513/>

Pin en Guardado rápido. (s. f.). Pinterest. Recuperado 5 de febrero de 2022, de <https://www.pinterest.es/pin/2645871655025896/>

(S. f.). Wordpress.com. Recuperado 8 de febrero de 2022, de <https://lasmatematicasgaitanistas.files.wordpress.com/2020/03/guc3ada-de-geometrc3ada-c3a1rea-y-perc3admetro-3.pdf>

Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

Finalizado el proceso investigativo, se logró llegar a diferentes conclusiones relacionadas con la pregunta problema ¿Cómo fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán del municipio de Floridablanca? a partir de lo planteado en cada uno de los objetivos específicos y que conllevaron a dar respuesta al objetivo general.

Como conclusión para el objetivo específico número uno, respecto al análisis de la apreciación que tienen los estudiantes de media técnica sobre la transversalidad de las competencias agropecuarias y las matemáticas, se determinó que algunos estudiantes no logran relacionar los conceptos académicos con sus actividades agropecuarias familiares y laborales, en gran parte porque no conocen las competencias que deben tener como egresados de la media técnica agropecuaria, esto no les permite comprender adecuadamente en qué aplicarán los conceptos, definiciones y aprendizajes.

En relación al objetivo específico número dos, sobre identificar la aplicación de conceptos básicos en matemáticas para la solución de situaciones en el contexto agropecuario, se pudo evidenciar que más del 50% de estudiantes de la muestra presenta dificultades para relacionar los conceptos matemáticos para dar respuesta a dichas situaciones, esto se refleja además en la poca apropiación que tienen de conocimiento para su posterior aplicación en el desarrollo de sus competencias como bachilleres técnicos agropecuarios.

Para el objetivo específico número tres, se lograron determinar las unidades temáticas de la estrategia pedagógica, teniendo como origen la revisión de las competencias de formación técnica agropecuaria relacionadas con desempeños matemáticos que se encuentran registradas en

el PEI de la institución educativa, lo cual permite la construcción de las situaciones y aprendizajes adaptadas y relacionadas al contexto de aplicación de la estrategia.

Es así, que como conclusión respecto al objetivo general, se plantea como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca, la elaboración de una propuesta pedagógica con actividades tipo laboratorio, con el fundamento matemático y el desarrollo de los temas planteados a partir de contextualización que pueda aportar el estudiante; por otra parte, es realmente importante la aplicación que pueda dar el docente a cada tema en relación al contexto de los estudiantes y que pueda lograr que estos últimos logren alcanzar aprendizajes significativos al aplicar el docente didácticas bajo el modelo de la pedagogía activa, que permitan a los estudiantes realizar aportes y construcción de conocimiento a partir de los aprendizajes previos.

7.2 Recomendaciones

Teniendo en cuenta la aplicación de la investigación y los resultados obtenidos en cada una de sus fases, los investigadores se permiten hacer las siguientes recomendaciones:

A la institución educativa Gustavo Duarte Alemán y a las instituciones de formación media técnica agropecuaria, que los estudiantes de media técnica conozcan y comprendan claramente cuáles son las competencias específicas que deben lograr o alcanzar como egresados de la formación, pues esto les permitirá ubicarse en forma acertada en el contexto donde se encuentren, la situación académica en la que se encuentran y a la que deberán llegar.

Por otra parte, se sugiere también a estas instituciones y en especial a sus docentes, que los planes de estudio y planes de área de básica primaria y secundaria, se encuentren debidamente articulados con la formación media técnica, ya que esto permitirá que todos los

conceptos y temas que se enseñen en las diferentes asignaturas estén articulados con el contexto geográfico, social, económico, familiar y laboral de los estudiantes, además de responder a las necesidades que son planteadas en los Proyectos Educativos Institucionales.

Como recomendación a los padres de familia, los investigadores sugieren el acompañamiento a los estudiantes respecto a la aplicación de los temas y actividades realizadas en el aula de clase para trasladarlos a las producciones y explotaciones agropecuarias que tengan en sus fincas, ya que con ello, además de la comprensión y aplicación de los aprendizajes, podrán mejorar la planeación y rentabilidad de sus cultivos y crías de animales.

Por otra parte, se recomienda a las Secretarías de Educación donde se encuentren colegios con vocación agropecuaria, facilitar el acceso a instalaciones, elementos, materiales y recursos que permitan que los estudiantes puedan desarrollar y aplicar los conocimientos en las instituciones educativas, logrando así desde su participación y pre-saberes, construir nuevos conocimientos bajo la orientación y dirección de los docentes encargados del área técnica.

Por último, se recomienda específicamente a docentes de ciencias agropecuarias y sus áreas relacionadas, la adaptación y ajuste de la propuesta pedagógica al contexto de la institución donde sea aplicada, teniendo en cuenta que la propuesta presentada corresponde a una zona agroecológica de gran bioma de bosque andino y alto andino; zonobioma tropical alterhídrico donde hay un periodo prolongado de sequía en los meses de enero hasta abril, durante el cual las plantas experimentan la deficiencia del agua y pérdida de follaje en los árboles y los restantes meses del año generalmente son lluviosos.

Referencias Bibliográficas

- Amaya, G. (1993). La pedagogía activa. Procesos del conocimiento e implicaciones en las tareas del aula. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/7200>.
- Amaya, J. A. (2005). *Gerencia: planeación & estrategia*. Universidad Santo Tomas de Aquino.
- Arango Pino, J. A. (2018). Tareas auténticas en la articulación entre agricultura y matemática escolar: una experiencia con modelación.
- Arias, W. L. G., & Oblitas, A. H. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs. Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, 34(87), 455-471.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10).
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Trillas.
- Ayala Rojas, N. P. (2020). Desempeño docente y el rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Pública San Martín de Porras-Carhuaz–Ancash-2019.
- Bisquerra, R., & Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Editorial La Muralla.
- Blancafort, C., González, J., & Sisti, O. (2019). El aprendizaje significativo en la era de las tecnologías digitales. *Pedagogías Emergentes en la Sociedad Digital*, 49.
- CARDOZO-RIVERA³², I. S. M. A. E. L. (2020). EDUCOMUNICACIÓN: APORTES DE LA PEDAGOGÍA ACTIVA Y LA COMUNICACIÓN PARTICIPATIVA PARA EL CAMBIO SOCIAL. *La comunicación en la construcción del mundo social*, 93.

Carrero Arango, M., & González Rodríguez, M. (2017). La educación rural en Colombia: experiencias y perspectivas. *Praxis Pedagógica*, 16(19), 79-89.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.16.19.2016.79-89>

Cepeda, H. I. F., Correa, K. E. M., Lozano, E. V., & Urquiza, D. F. Z. (2018). Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación. *Open Journal Systems en Revista: REVISTA DE ENTRENAMIENTO*, 4(1), 01-12.

Chávez Esponda, D., Sabín Rendón, Y., Toledo Dieppa, V., & Jiménez Álvarez, Y. (2013). La Matemática: una herramienta aplicable a la Ingeniería Agrícola. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3), 81-84.

Coloma C. R. M., & Tafur, R. M. P. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Educación*, 8(16), 217-244.

DANE. (2020). Boletín Técnico Educación Formal (EDUC) 2019 (p. 3). Bogotá: DANE.

de Bogotá, C. D. C. (1994). Ley 115 de 1994.

de Bogotá, C. D. C. (1994). Decreto 1860 de 1994.

Echeita, G. (2005). Perspectivas y dimensiones críticas en las políticas de atención a la diversidad. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 44(7), 16.

Educativa, R. (2005). Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia, página en Internet: <http://www.mineducación.gov.co>.

Esponda, D. C., Rendón, Y. S., Dieppa, V. T., & Álvarez, Y. J. (2013). La Matemática: una herramienta aplicable a la Ingeniería Agrícola. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3), 81-84.

- Fernández Chuairey, L., & Guerra Bustillo, C. W. (2005). El uso de modelos bio-matemáticos fortalecen la enseñanza de la matemática en universidades agropecuarias. In V Congreso Internacional Virtual de Educación.
- Fernández, L., Lara, A. M., Pereyra, A. M., Guerra, W., & de Calzadilla, J. (2013). Estadística Aplicada a la Ingeniería Agrícola ya las Ciencias Agropecuarias. Su contribución en la docencia, investigación y transferencia de conocimiento. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(2), 84-88.
- Flórez, R. O. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. ^ Bogotá: McGraw-Hill.
- Flórez Tuta, N., Lázaro Palacio, L. R., Tautiva Merchán, L. A., Villota Caicedo, C. P., Galvis Rojas, M. del M., Molano Bernal, L. C., Santana Medina, J. J., Amado Saavedra, G. M., Lores Medina, A., Tovar Bohórquez, M. O., Zúñiga Reyes, S. A., Riomaña Trigueros, O. F., & Tibaduiza Castañeda, L. P. (2019). *Marco Nacional de Cualificaciones Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia).
- Gil, M. A. L. (2007). Aportes de la pedagogía activa a la educación. *Plumilla educativa*, 4(1), 33-42.
- González Ortiz, L. J. (2020). La huerta escolar estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento aleatorio matemático en estudiantes de Básica Primaria-sede Rosa Zarate de Peña Cerrito Valle del Cauca. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78932>
- Grupos Institucionales. Fundación Universitaria Los Libertadores (2021). Recuperado el 14 de septiembre 2021, de <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/grupos-de-investigacion/grupos-institucionales/>
- Guzmán, N. Y. V., Valencia, A. M., & García, E. M. O. (2020). Tejiendo interculturalidad en una escuela para todos. *Foro educacional*, (35), 35-62.

- Fernández Chuairey, L., & Guerra Bustillo, C. W. (2005). El uso de modelos bio-matemáticos fortalecen la enseñanza de la matemática en universidades agropecuarias. In V Congreso Internacional Virtual de Educación.
- Hernández, E. D. Á. (2017). El laboratorio de matemáticas como estrategia de aprendizaje. DIVULGARE Boletín Científico de la Escuela Superior de Actopan, 4(7)
- Hernández Rojas, G. (2010). Paradigmas en psicología de la educación. Primera edición. pp. 79-245. México. D.F. México.: Paidós.
- Herrera Tapias, B. A., Guerrero Cuentas, H. R., & Ramírez Molina, R. I. (2018). Investigación como estrategia pedagógica: Una mirada desde la educación, escuela y transformación de la comunidad global.
- Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán (2018). Proyecto Educativo Institucional.
- Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán. (2021). Sistema Institucional de Evaluación y Promoción – SIEP – Modalidad Virtual Básica Secundaria. P. 8
- Investigación - Fundación Universitaria Los libertadores (2021). Recuperado el 14 de septiembre 2021, de <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/>
- Latorre, A. (2004). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa, 4. Líneas Institucionales de Investigación. Fundación Universitaria Los Libertadores (2021). Recuperado el 14 de septiembre 2021, de <https://www.ulibertadores.edu.co/investigacion/lineas-investigacion/>
- López, M. A. G. (2007). Aportes de la pedagogía activa a la educación. Plumilla educativa, 4(1), 33-42.

- Marcucci, G., & Moreno Cepero, D. (2007). Aplicación de Competencias Laborales en el Sector Agropecuario (pp. 15–16). Bogotá: Produmédios.
- MEN, M. D. (2006). Estándares Básicos de Competencias en matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 52-55
- Morad, G. E. (2017). Radio Sutatenza: la primera revolución educativa del campo para el campo. Radio Nacional de Colombia. Recuperado de:
<https://www.radionacional.co/cultura/radio-sutatenza-la-primera-revolucion-educativa-del-campo-para-el-campo>
- Muñoz-Garijo, M. E. (2015). La importancia del aprendizaje constructivista y la motivación en el aula de infantil (Bachelor's tesis).
- Niño-Blanco, J. A, Hernández-Suárez, C. A., & Bonilla-González, M. Y.. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. *Eco Matemático*, 10(1), 19–27.
<https://doi.org/10.22463/17948231.2538>
- Ochoa, R. F. (1994). Hacia una pedagogía del conocimiento. ^ eBogotá Bogotá: McGraw-Hill.
- Olivares Cañas, O. (2018). Fortalecimiento de la competencia comprensión lectora en el área de matemáticas haciendo uso de las TIC con estudiantes de 2°.
- Pacheco, R. J. P., Miranda, L. C. B., & Enríquez, N. R. O. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(1), 117-133.
- Palmero, M. L. R. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN. Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3(1), 29-50.

- Parreño, C. M. T. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25-28.
- Pérez, R. C. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en psicología latinoamericana*, 23(1), 43-61.
- Pérez Rivas, C. M. (2015). Estudio estadístico sobre el perfil de los alumnos de nuevo ingreso en la universidad.
- Pinedo Cayetano, E., & Coello Ahue, S. (2018). Fortalecimiento de la modalidad agropecuaria en la Institución Educativa José Celestino Mutis de puerto Nariño, Amazonas (Master's thesis, Escuela de Educación y Pedagogía).
- Quintero Campo, M. A. (2020). Fortalecimiento de los procesos matemáticos de pensamiento: definición y clasificación en estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Vicente Hondarza de Morales (Bolívar). Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.
- Ramírez, A. N. T. (2010). Escuelas normal rural, agropecuaria y de campesinas en Colombia: 1934-1974. *Historia de la Educación Colombiana*, (13), 201.
- Restrepo, B., Puerta, M., Valencia, A., Perdomo, E., Moreno, L. I., Hincapié, Z., & Arango, C. (2004). Investigación-acción educativa. Una estrategia de.
- Rivas Muñoz, J. (2015). Proceso De Enseñanza Aprendizaje De Matematicas Y Su Impacto En El Pensamiento Logico Formal En Los Estudiantes Del Bachillerato Tecnico Del Colegio Agropecuario Jose Rodriguez Labandera De Quevedo”. Babahoyo UTB.
- Rodríguez Flórez, W. A. (2021). Orientación de secuencias didácticas por medio de vídeos tutoriales, para fortalecer el razonamiento matemático desde el pensamiento espacial

como estrategia del aprendizaje significativo en los estudiantes del grado quinto de una escuela rural. Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.

RODRÍGUEZ, G. A. R. (2008). IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA EL ÁREA DE T&I CON EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DEL GRADO 7º EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BUCARAMANGA (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER).

Rodríguez, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *Revista Electrónica de Investigación- Innovación Educativa- Socioeducativa*, 3(1), 28-50.

Rodríguez Sabiote, C., Herrera Torres, L., & Lorenzo Quiles, O. (2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad.

Sánchez, P. M. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 1-12.

Santiváñez, V. L. (2000). La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula.

(S. f.). Edu.co. Recuperado 5 de febrero de 2022, de

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1769/Norma%20APA%207a%20edici%C3%B3n..pdf?sequence=5&isAllowed=y>

(S/f). Gov.co. Recuperado el 4 de junio de 2021, de

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf

Toledo, S. L., González, G. R., & Cárdenas, M. M. (2000). Modelo matemático en el currículo del área agrícola en colegios agropecuarios. *Revista Paideia Surcolombiana*, (8), 83-91.

- Triana Ramírez, A. N. (2010). Escuelas normales rural, agropecuaria y de campesinas en Colombia: 1934-1974. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 13(13), 203-230.
- Urbano Baquero, A. D. P., & Rincón Rodríguez, D. M. La Matemática Contextualizada en el Aula desde una propuesta Ambiental.
- Useda, P. L., & González, M. A. C. (2015). El ambiente digital en la comunicación, la actitud y las estrategias pedagógicas utilizadas por docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (37).

Apéndices

Apéndice A. Autorización del rector del colegio.

Bucaramanga, 31 de agosto de 2021

Señor

Rector
Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán
Floridablanca.

Asunto: Autorización para realizar investigación en el ITA Gustavo Duarte Alemán.

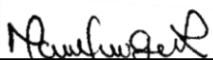
Respetado señor Rector:

Por medio de la presente, muy comedidamente nos ponemos en contacto con usted para presentarle nuestro interés en realizar durante el tercer período del año 2021, el trabajo de investigación denominado **“Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca”**, el cual tiene como objetivo general *“Diseñar una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas”* en la formación técnica orientada agropecuaria orientada en el colegio; esta investigación se desarrolla dentro del marco de nuestro proceso formativo como Magister en Educación que cursamos en la **Fundación Universitaria Los Libertadores** de Bogotá.

Es necesario aclarar que, en el proceso de elaboración del informe de resultados, se guardará en todo momento la privacidad requerida para salvaguardar la identidad de los sujetos estudiados, exceptuando el nombre del colegio.

Sin otro particular, solicitamos su autorización para realizar la investigación en la Institución Educativa.

Atentamente



Mariana Lisset Gómez Ramírez
Investigadora
C.C.

Autoriza



Miguel Edgardo Parra Mateus
Investigador
C.C.

Rector
ITA Gustavo Duarte Alemán

Apéndice B. Autorización de padres y madres de familia y acudientes.

Bucaramanga, 31 de agosto de 2021

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Trabajo de investigación “**Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca**”.

Para: Estudiantes y acudientes de 10° y 11°

Asunto: Autorización para realizar investigación en el Instituto Técnico Agropecuario Gustavo Duarte Alemán.

Estimados padres de familia y acudientes:

El propósito del presente documento, es proveer una clara explicación a los acudientes de los y las estudiantes que participarán en esta investigación sobre la naturaleza de la misma, así como del rol que tendrán los estudiantes. La presente investigación es conducida por los especialistas y docentes **MIGUEL EDGARDO PARRA MATEUS** y **MARIANA LISSET GÓMEZ RAMÍREZ**, como base de su proyecto para los estudios de **Maestría en Educación** cursados en la Fundación Universitaria Los Libertadores de Bogotá, y cuyo objetivo principal es: “*Diseñar una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca*”. La investigación se desarrollará a través de encuentros que pueden ser presenciales o virtuales y que se realizarán con el docente **MIGUEL EDGARDO PARRA MATEUS** desde el mes de septiembre hasta el mes de noviembre; igualmente, cada estudiante deberá desarrollar actividades en forma independiente y no influirán o tendrán consecuencias sobre sus notas en el colegio. Este trabajo está orientado a fortalecer las competencias del contexto agropecuario relacionados con matemáticas.

Adicionalmente, como acudiente se me informó que:

1. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. **2.** La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. **3.** Igualmente, es posible retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso perjudique al estudiante en ninguna forma. **4.** No se recibirá beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. **5.** De tener alguna duda sobre este proyecto es posible hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él.

Se espera que los resultados obtenidos permitirán fortalecer las competencias del contexto agropecuario relacionados con matemáticas. Desde ya agradecemos su participación.

Datos del estudiante

Nombre completo: _____ Curso: _____

Datos del acudiente

Nombre completo: _____

Número de cédula: _____ Número de contacto: _____

De acuerdo con lo anterior, por favor marque una sola respuesta:

☐

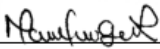
SÍ ACEPTO LA PARTICIPACIÓN DE MI HIJO(A) EN ESTA INVESTIGACIÓN.

☐

NO ACEPTO LA PARTICIPACIÓN DE MI HIJO(A) EN ESTA INVESTIGACIÓN.

Cordialmente

Autoriza


Mariana Lisset Gómez Ramírez
 Investigadora
 C.C.


Miguel Edgardo Parra Mateus
 Investigador
 C.C.

 Firma Acudiente

Apéndice C. Juicio valorativo de expertos para la prueba diagnóstica.

Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca.

AVAL DE JUICIO DE EXPERTO

Yo, **XXXXX**, identificado con el documento de identidad No. **55.555**, expedido en la ciudad de **XXXXX**, departamento de **XXXXX**, por medio de la presente me permito expresar que realicé el juicio de experto al presente documento de *prueba diagnóstica* diseñado por **MARIANA LISSET GÓMEZ RAMÍREZ**, identificada con el documento de identidad No. _____ y **MIGUEL EDGARDO PARRA MATEUS**, identificado con el documento de identidad No. _____; para la investigación titulada “**FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS AGROPECUARIAS EN TRANSVERSALIDAD CON MATEMÁTICAS EN LA MEDIA VOCACIONAL DEL ITA GUSTAVO DUARTE ALEMÁN EN FLORIDABLANCA**” trabajo de investigación realizado para optar por el título de Maestría en Educación en la **FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES**, de Bogotá.

Dado en Bucaramanga a los 06 días del mes de septiembre del año 2021.

Atentamente,

XXXXXXXXXX

1. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

1.1. Título de la investigación: Competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media técnica del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca

1.2. Pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán del municipio de Floridablanca?

1.3. Objetivos.**1.3.1. Objetivo General**

Diseñar una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, durante la formación técnica orientada en el ITA Gustavo Duarte Alemán ubicado en la zona rural de Floridablanca.

1.3.2. Objetivo Específico

Identificar la aplicación de conceptos básicos matemáticos para la solución de situaciones en el contexto agropecuario.

2. ESCALA DE VALORACIÓN

A continuación presentamos cuál debe ser la valoración o evaluación que debe realizar de acuerdo con la siguiente adaptación de respuestas de la escala tipo Likert:

1 = muy en desacuerdo 2 = en desacuerdo 3 = de acuerdo, con observaciones 4 = muy de acuerdo

Para cada pregunta y de acuerdo a las indicaciones anteriores, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las cuatro opciones que se presentan en los casilleros en la tabla que encontrará para cada validar y evaluar pregunta:

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = de acuerdo, con observaciones; 4 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo			
ADECUACIÓN	1	2	3	4
• La pregunta se comprende con facilidad				
• Las opciones de respuesta son adecuadas				
PERTINENCIA	1	2	3	4
Es pertinente para lograr el objetivo específico: Identificar la aplicación de conceptos básicos en competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas, por parte de los estudiantes de la media técnica.				

En caso de que la pregunta no se adecuada o no sea pertinente, en la misma tabla encontrará las siguientes casillas para diligenciar sus observaciones y recomendaciones al respecto.

Observaciones y recomendaciones.	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Igualmente, al finalizar el elemento diagnóstico encontrará las siguientes tablas para realizar la valoración general del cuestionario y si desea realizar recomendaciones de carácter general al mismo.

Valoración general del cuestionario

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario				

Recomendaciones generales:

En total son catorce (14) preguntas que están relacionadas con conceptos matemáticos básicos para un técnico agropecuario, de acuerdo con las competencias agropecuarias establecidas en el PEI del colegio.

Por último, solicitamos a usted diligenciar la tabla que contiene sus datos personales y la carta de aval y evaluación, los cuales son parte integral del presente instrumento de diagnóstico.

Apéndice D. Encuesta con preguntas abiertas.

Encuesta Estudiantes Media Técnica Vocacional

Proyecto de Investigación: Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca.

Objetivo: Analizar la apreciación que tienen los estudiantes de la media vocacional, respecto a la transversalidad de las competencias agropecuarias y las matemáticas.

La siguiente entrevista se realiza a estudiantes de los grados décimo y undécimo del colegio ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca, deberá responder a cada una de las preguntas expresando su apreciación respecto a las competencias agropecuarias transversalizadas con matemáticas. Por favor responda con sinceridad y responsabilidad. Esta entrevista es de carácter reflexivo, por lo tanto, no tiene calificación, nota o juicio valorativo.

Nombres y apellidos *

.....

Curso *

11-1



1. ¿Considera importante conocer las competencias agropecuarias descritas en el Proyecto Educativo Institucional (PEI)? Sí / No ¿Por qué? *

Si, porque así sabremos que competencias estudiaremos a lo largo del curso.

.....

2. ¿Cree usted que existe alguna relación entre las competencias agropecuarias y las matemáticas? Sí / No ¿Por qué? *

Si, porque en la agropecuaria hay temas que requieren de las matemáticas, como por ejemplo hallar la área de un terreno, el perímetro, etc.

.....

3. ¿Ha tenido dificultad(es) en el desarrollo de algunas competencias agropecuarias por no saber conceptos básicos matemáticos? Sí / No ¿Por qué? *

No, porque son conceptos básicos que tenemos claros.

4. ¿Considera que el proceso de enseñanza de competencias agropecuarias relacionadas con matemáticas es el adecuado? Sí / No ¿Por qué? *

Si, porque nos han enseñado algunos conceptos básicos que han ayudado.

5. Si el colegio implementara una estrategia pedagógica que fortaleciera las competencias agropecuarias relacionadas con las matemáticas, ¿Cree que esto facilitaría el aprendizaje de las competencias de la formación técnica? Sí / No ¿Por qué? *

Sí, porque tendríamos los conceptos y saberes más claros.

6. ¿Aplica en actividades de su vida diaria aprendizajes de la formación técnica agropecuaria transversalizados con matemáticas? Sí / No ¿Por qué? *

Si, porque no me he encontrado con ningún caso de la vida cotidiana que tenga que realizar o utilizar esto.

Gracias por participar en esta entrevista. *

☒ Por favor seleccione la casilla para finalizar. No olvide oprimir "enviar"

Este formulario se creó en Fundación Universitaria Los Libertadores.

Google Formularios

Apéndice E. Prueba diagnóstica.

1

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

"Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca".

Prueba Diagnóstica

Nombre: _____

Curso: Once

Fecha: 12 de octubre 2021

Objetivo: Identificar la aplicación de conceptos básicos matemáticos en la solución de situaciones del contexto agropecuario.

La siguiente prueba diagnóstica se realiza a los estudiantes de los grados décimo y undécimo del colegio ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca.

Por favor tenga en cuenta las siguientes instrucciones con el fin de obtener resultados reales a nivel de conocimiento.

1. Esta prueba diagnóstica contiene PREGUNTAS ABIERTAS y **las respuestas se deben justificar con procedimientos matemáticos.**
2. Es importante que realice la prueba de forma honesta respondiendo de acuerdo a sus conocimientos, esto permitirá valorar de manera real su habilidad para resolver situaciones en el contexto agropecuario a través de la aplicación de conceptos matemáticos.

Es necesario aclarar que la prueba diagnóstica se presenta de manera voluntaria y no afecta sus calificaciones.

**¡Muchas
Gracias!**

Responda la pregunta 1 de acuerdo a la siguiente información

Un agricultor realizó tres siembras de cebolla durante el año en un lote con las siguientes características: igual número de plantas y el mismo tiempo para la producción. El agricultor representó las ventas y utilidades de cada siembra a través de los siguientes gráficos de barras (Figura 1, Figura 2, Figura 3).

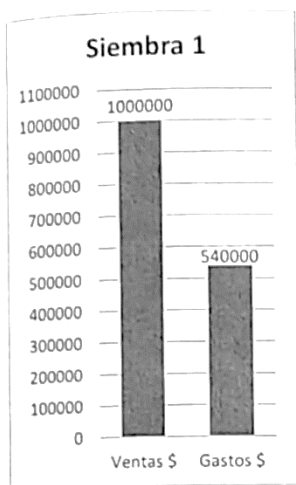


Figura 1

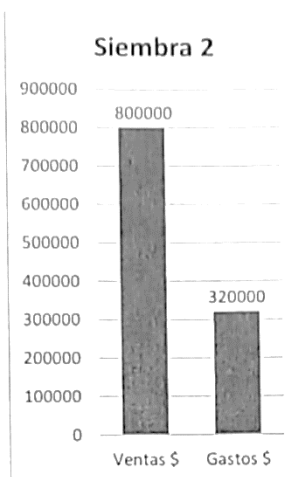


Figura 2

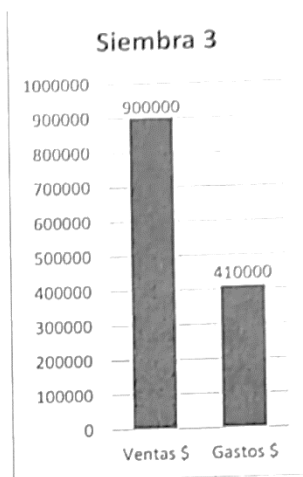


Figura 3

Si la utilidad de una producción se calcula a través de la expresión $U = V - G$, donde U = utilidades, V = ventas y G = gastos;

1. ¿Cuál es la diferencia entre la siembra de mayor utilidad y la de menor utilidad? 30.000

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$\begin{aligned}
 S_1 \\
 U_1 &= V_1 - G_1 \\
 U_1 &= 1\,000\,000 - 540\,000 \\
 U_1 &= 460\,000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_2 \\
 U_2 &= V_2 - G_2 \\
 U_2 &= 800\,000 - 320\,000 \\
 U_2 &= 480\,000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_3 \\
 U_3 &= V_3 - G_3 \\
 U_3 &= 900\,000 - 410\,000 \\
 U_3 &= 490\,000
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_3 - S_1 \\
 490\,000 - 460\,000 &= 30\,000
 \end{aligned}$$

Lea el siguiente texto para dar solución a la pregunta 2

Una forma de aprovechar los excedentes de cosecha es preparando mermeladas y conservas para venderlas posteriormente. En la tabla 1, se muestra la cantidad de los ingredientes que se utilizan usualmente para la elaboración de cierta mermelada.

Ingrediente	Cantidad
Fruta	50%
Azúcar	50%
Corrector de acidez	1 g / kg de fruta

Tabla 1.

2. Si un productor prepara una mermelada con 5 kilogramos (kg) de fruta que han quedado como excedente de cosecha, ¿qué cantidad de azúcar y de corrector de acidez, de acuerdo a la información de la tabla necesita? cantidad de Azúcar es 5 kg y corrector de acidez de 5 g/kg

Justifique con procedimientos matemáticos.

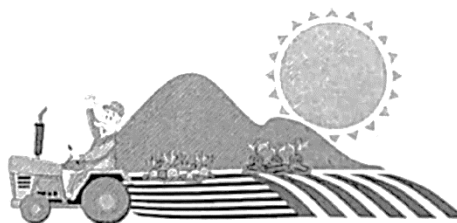
$$F = 5 \text{ kg} = A$$

$$A = 5 \text{ kg}$$

$$1 \text{ g} \cdot 5 \text{ kg} = 5 \text{ g/kg}$$

Responda las preguntas 3 y 4 de acuerdo a la siguiente información.

El dueño de un terreno contrató a unos trabajadores para recolectar los residuos y adecuar el terreno. Un obrero normalmente gasta 15 días (15 jornales) en arreglar ese terreno y el costo del jornal es de \$50000.



4

3. Si el propietario necesita preparar el terreno en tres días, ¿cuántos obreros debe contratar?
debe contratar a 5 obreros

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$J_1 = 15$$

$$O = \frac{15}{3} \quad O = 5$$

$$J_2 = 3$$

$$O = ?$$

4. ¿Cuánto gana cada obrero por los tres días de trabajo? 150.000

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$PJ = 50.000$$

$$J = 3$$

$$50000 \times 3 = 150.000$$

5

Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca.

Tenga en cuenta la siguiente información para responder las preguntas 5, 6, 7 y 8.

El propietario de un lote quiere cercarlo con alambre; para realizar este proceso pidió a sus empleados que le tomaran las medidas y ellos le entregaron la siguiente información:

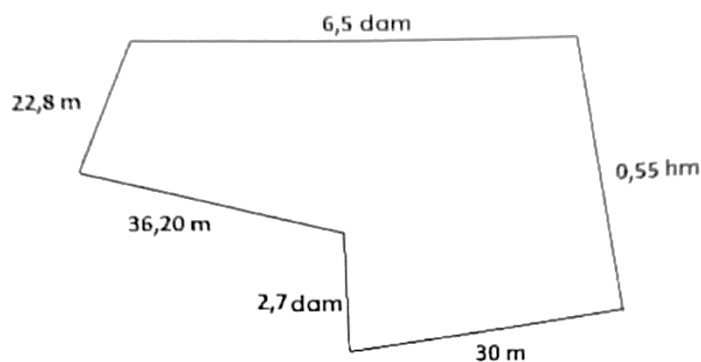


Figura 4

El propietario propone hallar el perímetro del terreno (Figura 4) para conocer cuánto alambre debe comprar; y para ello da las siguientes indicaciones a sus empleados:

- I. Si las medidas no están en la misma unidad, se debe realizar la conversión a una unidad estándar.
- II. Después, se suman estos resultados para hallar el perímetro.

5. Uno de los empleados afirma que 6,5 dam es equivalente a 0,65 metros. ¿Es correcta esta afirmación?
Si No X ¿Por qué? Porque un decámetro es igual a 10 metros.

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$6,5 \text{ dam} \cdot \frac{10 \text{ m}}{1 \text{ dam}} = 65 \text{ m}$$

5

Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca.

6. Si el dueño del terreno les propone a sus empleados realizar la conversión de las longitudes a metros, ¿el perímetro del lote es 98,75 m? Si No X ¿Por qué? Porque el perímetro es igual a 236 m

Justifique con procedimientos matemáticos.

65 m

22,8 m

36,20 m

30 m

$$2,7 \text{ dam} \rightarrow \frac{10 \text{ m}}{1 \text{ dam}} = 27 \text{ m}$$

$$0,55 \text{ Hm} \rightarrow \frac{100 \text{ m}}{1 \text{ Hm}} = 55 \text{ m}$$

$$65 \text{ m} + 22,8 \text{ m} + 36,20 \text{ m} + 30 \text{ m} + 27 \text{ m} + 55 \text{ m} = 236 \text{ m}$$

7. Para cercar el terreno, los empleados necesitan tres cuerdas de alambre de púas para cada lado. Si cada rollo pesa 13 kilogramos y trae 59 metros; ¿Cuántos rollos de alambre necesitan? Se necesitan 12 Rollos

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$236 \cdot 3 = 708 \text{ m}$$

$$\frac{708}{59} = 12 \text{ rollos}$$

8. Para cerca el lote además de alambre, el propietario debe ubicar un poste cada 4 metros alrededor del terreno. ¿Cuántos postes necesitan los empleados para realizar este trabajo?

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$\frac{236}{4} = 59 \text{ postes}$$

Responda 9 de acuerdo al siguiente texto.

CILANTRO		MAGNUM	
SEMILLA SELECCIONADA - VARIEDAD			
Lote: AISTT27745			
Fecha Análisis: 06/18		Peso Neto: 25 g	
Pureza: 99%		Inertes: 1%	
Germinación: 70%			
BAENZ FETY S.A.S			
Resolución ICA 3951 del 06/04/2017			

Figura 5

En un cultivo o explotación agrícola una semilla buena y garantizada certifica un alto grado de adaptación al medio, resistencia al ataque de plagas y enfermedades y un alto potencial de producción. Antes de utilizar semillas, se debe realizar una prueba de germinación para estar seguros de que su porcentaje de germinación no ha sido rebajado.

9. Una persona quiere cosechar y vender **200 plantas** de cilantro y para ello compra un sobre de semillas con las especificaciones que trae la etiqueta de la figura 5. Si el sobre contiene 200 semillas ¿Qué cantidad de éstas como mínimo deberían germinar? Deberían germinar 140 semillas.

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$200 \cdot 70\% = 140$$

Tenga en cuenta el siguiente texto para responder la pregunta 10.

Un caficultor quiere cultivar café en un terreno de forma rectangular con dimensiones: largo 45 metros (45 m) y ancho 100 metros (100 m). El número de plantas que se pueden sembrar en el terreno es equivalente a dividir el área del terreno entre el producto de la distancia entre plantas y la distancia entre surcos.



10. Sabiendo que para un cultivo de café la distancia entre plantas es de 1 m y la distancia entre surcos es de 1,50 m. ¿El procedimiento matemático que debe realizar el caficultor para saber cuántas plantas puede sembrar es $4500 \times (1 \div 1,5)$? Si No X ¿Por qué? Porque el área del terreno debe dividirse por la distancia entre surcos y plantas

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$45 \cdot 100 = 4500$$

$$1 \cdot 1,5 = 1,5$$

$$\frac{4500}{1,5} = 3000$$

Responda las preguntas 11, 12, 13 y 14 de acuerdo con la siguiente información.

Un piscicultor tiene un estanque en clima cálido para una producción de policultivo de peces (cultivo de varias especies que no compiten entre sí). El estanque tiene forma de prisma rectangular con las siguientes dimensiones: largo 8 metros, ancho 4 metros y de profundidad 1 metro.

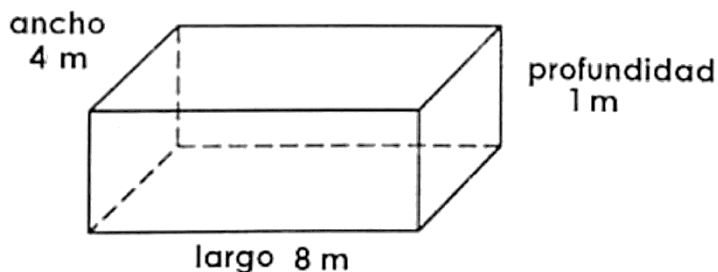


Figura 6

9

11. ¿Cuál es el volumen del estanque (Figura 6) en metros cúbicos? 32 m^3

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$\text{Ancho} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Largo} = 8 \text{ m}$$

$$\text{Prof} = 1 \text{ m}$$

$$V = 8 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 32 \text{ m}^3$$

12. La densidad de siembra que se puede manejar en el estanque teniendo en cuenta las características del agua y de la zona, es de cuatro tilapias por cada metro cuadrado = 4 tilapias / m^2 .

¿La cantidad de tilapias que puede cultivar el piscicultor en el estanque (Figura 6) es: $32 \times 4 = 128$ tilapias?

Si X No ¿Por qué? Porque la operación está bien hecha.

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$4 \text{ tilapias} / \text{m}^2$$

$$4 \cdot 32 = 128$$

10

Fortalecimiento de las competencias agropecuarias en transversalidad con matemáticas en la media vocacional del ITA Gustavo Duarte Alemán en Floridablanca.

La figura 7 muestra el porcentaje de los peces que hay en el estanque en un determinado tiempo.

13. Si el total de peces es 260. ¿Cuántos peces de cada especie tiene el piscicultor en el policultivo? _____

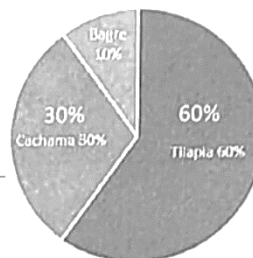


Figura 7

Cachama

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$260 \cdot 30\% = 78$$

Bagre

$$260 \cdot 10\% = 26$$

Tilapia

$$260 \cdot 60\% = 156$$

$$R/\text{Cachama} = 78$$

$$\text{Bagre} = 26$$

$$\text{Tilapia} = 156$$

14. Construyendo la tabla de raciones, el piscicultor encuentra que para alimentar los peces en promedio debe suministrar por cada pez 0,03 kilogramos diariamente. Si el bulto de concentrado pesa 40 kilogramos, ¿Cuál es la cantidad aproximada de bultos de concentrado que debe comprar el piscicultor para alimentar 260 peces en 10 días?: Necesita 2 bultos.

Justifique con procedimientos matemáticos.

$$260 \cdot 10 = 2600$$

$$2600 \cdot 0,03 = 78 \text{ Kg}$$

$$\frac{78}{40} = 1,95 \text{ bultos}$$