

ARTICULACIÓN DE SABERES, UNA ESTRATEGIA DE ASIMILACIÓN

ANA ROSA BENAVIDES SOLARTE
MARÍA SONIA DEL CARMEN JOJOA MAYA
SANDRA LORENA MURILLO INSANDARÁ
PEDRO ANTONIO UNIGARRO MARTÍNEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PUERTO ASÍS - PUTUMAYO
2017

ARTICULACIÓN DE SABERES, UNA ESTRATEGIA DE ASIMILACIÓN

ANA ROSA BENAVIDES SOLARTE
MARÍA SONIA DEL CARMEN JOJOA MAYA
SANDRA LORENA MURILLO INSANDARÁ
PEDRO ANTONIO UNIGARRO MARTÍNEZ

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Educación

Asesor

DARÍO ÁLVAREZ MARÍN

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PUERTO ASÍS - PUTUMAYO

2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Puerto Asís, 15 julio de 2017

Ana Rosa Benavides Solarte, María Sonia del Carmen Jojoa Maya, Sandra Lorena Murillo Insandar, Pedro Antonio Unigarro Martínez.

"Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad"
Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

FIRMA AUTOR (ES) Ana Rosa Benavides J.

Sonia Jojoa.

Sandra Murillo



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi Dios por darme la oportunidad de encontrar en mi camino a personas que me brindaron su apoyo incondicional en cada paso, a mi madre por ser un ejemplo constante, a mi esposo e hijos por su amor, comprensión y por ser el motor de mi vida, a mis maestros y colegas por compartir su conocimiento, alegrías y tristezas.

Ana Rosa

Quiero dedicar este triunfo a Dios por darme la oportunidad de hacer este sueño realidad y permitir de mí hacer una mejor persona, a mi familia por su comprensión y apoyo incondicional en cada uno de los momentos de mayor dificultad.

Sonia del Carmen

A David y Hary los motivos de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de mejorar para ser su mejor ejemplo.

Sandra Lorena

A Libia, mi esposa y a Diego, mi hijo, por su gran comprensión y apoyo incondicional brindado en este proceso de formación.

Pedro Antonio

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos aquellos que de una o de otra manera contribuyeron con un granito de arena para que este sueño se hiciera realidad.

Sonia del Carmen

A Dios y a Nuestra Señora del Rosario de las Lajas, por guiarme y brindarme la fortaleza para seguir adelante. Al Ministerio de Educación que junto con la UPB me permitieron una mejor cualificación profesional en el campo educativo y a mi familia por desear y anhelar lo mejor para mi vida.

Pedro Antonio

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. PRIMERA PARTE	15
1.1. Título	15
1.2. Tema: Articulación de saberes de ciencias naturales y matemáticas.	15
1.3 Pregunta de investigación o pregunta problematizadora	15
1.4 Formulación del problema	16
1.5 Contexto	17
1.5.1 Generalidades del departamento de Putumayo.....	17
1.5.2 Municipio de Mocoa.....	18
1.5.3 Municipio de Puerto Asís.	20
1.5.4 Instituciones Educativas.	22
1.6. Antecedentes	24
1.6.1 Empíricos.....	24
1.6.2. Teóricos.....	26
Objetivos.....	31
1.7.1. Objetivo general.....	31
1.7.2. Objetivos específicos.....	31
1.8 Justificación	32
1.9. Marco conceptual	34
1.10. Diseño metodológico	41
1.10.1 Enfoque.	42
1.10.2 Método.....	42
1.10.3 Técnicas.	45
1.10.4. Instrumentos.....	45
1.10.4.1. <i>Cuestionario inicial</i>	45
1.10.4.2. <i>Ficha de observación</i>	46

1.10.4.3. <i>Diario de campo</i>	46
1.10.4.4. <i>Documentos</i>	47
1.10.4.5. <i>Prueba final</i>	47
2. SEGUNDA PARTE	48
2.1 Hallazgos por capítulo	48
2.1.1 Diseño de la Unidad Didáctica.....	48
2.1.2 Implementación de la unidad didáctica.....	52
2.1.3. Alcances	67
2.2 Aprendizaje significativo	¡Error! Marcador no definido.
2.3 Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aspectos incorporados en la construcción de la unidad didáctica	51
Figura 2. Desarrollando la estrategia QQQ.....	53
Figura 3. Formato de proyecto de aula diligenciado por los estudiantes de las I. E. Alvernia y Pío XII.	54
Figura 4. Solución de crucigrama en grupos de trabajo.....	55
Figura 5. Grupo Alvernia en el vivero “Las Orquídeas”	56
Figura 6. Ficha de trabajo mecanismo de reproducción vegetativa	58
Figura 7. Mapa conceptual, reproducción vegetal	59
Figura 8. Perímetro y área zona verde en papel milimetrado	60
Figura 9. Perímetros y áreas de figuras simples.....	61
Figura 10. Perímetro y Áreas de figuras compuestas	62
Figura 11. Historietas con Figuras del Tangram.	63
Figura 12. Cálculo de perímetros y áreas en flores.	65
Figura 13. Cálculo de perímetros y áreas de hojas vegetales.	66
Figura 14. Comparativo de reprobación antes y después de la intervención en los grupos experimentales.....	71

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados comparativos de las preguntas 1 y 2 de la prueba de entrada	49
Tabla 2. Promedios comparativos, general y por área Alvernia.....	68
Tabla 3. Promedios comparativos, general y por área Pío XII.....	68
Tabla 4. Estudiantes que reprobaban evaluaciones escritas	69
Tabla 5. Resultados Prueba Escrita Final.....	70

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Prueba de Entrada.....	78
Anexo 2. Ficha de Observación del docente	84
Anexo 3. Prueba Escrita Final.....	90
Anexo 4. Unidad Didáctica.....	92
Anexo 5. Formato Proyecto de Aula	107
Anexo 6. Actividades de Asimilación	108

RESUMEN

Los docentes de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas planteamos la articulación de saberes como una estrategia didáctica para alejarnos de las prácticas tradicionales e individualistas y a la vez favorecer la asimilación de conocimientos en los estudiantes. Basados en la teoría del aprendizaje significativo se elaboró una unidad didáctica articulada con las temáticas de reproducción vegetal y perímetros y áreas. Esta unidad de trabajo planificada y estructurada en siete sesiones se desarrolló en dos grupos de estudiantes de grado octavo (llamados grupos experimentales), mientras que, en los grupos de control la temática se abordó de forma tradicional. Para evidenciar la asimilación de conocimientos, se aplicó una prueba escrita tanto a los grupos experimentales como a los grupos de control.

Con el análisis estadístico de los resultados obtenidos en esta investigación se valida el proceso de articulación de saberes como una estrategia de asimilación del conocimiento, conforme se establece en los lineamientos curriculares. Con la articulación se promueve el diálogo, la interacción, la formación de equipos de trabajo y la disminución del porcentaje de reprobación académica, características que favorecen el quehacer pedagógico y la calidad educativa.

Palabras claves: articulación, aprendizaje significativo, unidad didáctica, saberes, asimilación.

ABSTRACT

Teachers in the areas of natural science and mathematics, we propose the articulation of knowledge as a didactic strategy to get away from traditional and individualistic practices and, at the same time, favor the assimilation of knowledge in students. Based on the theory of meaningful learning, a didactic unit was elaborated articulated with the thematic of vegetal reproduction, perimeters and areas. This unit of work planned and structured in seven sessions was developed in two groups of eighth grade students or experimental groups, in the control groups the subject was approached in a traditional way. To demonstrate the assimilation of knowledge, a written test was applied as much experimental groups as the control groups.

With the statistical analysis of the results obtained in this research, the process of knowledge articulation is validated as a strategy of assimilation of knowledge, as established in the curricular guidelines. The articulation promotes dialogue, interaction, the formation of work teams and the reduction of the percentage of academic failure characteristics that favor the pedagogic task and the educational quality.

Keywords: articulation, meaningful learning, didactic unit, knowledge, assimilation.

INTRODUCCIÓN

Uno de los retos del docente es transformar las prácticas tradicionalistas caracterizadas por la transmisión y memorización de contenidos por otras que le permitan al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones diversas. Es decir, reemplazar el trabajo individualista por uno interdisciplinario que fortalezca el intercambio de saberes, de experiencias y la construcción colectiva del conocimiento que a largo plazo aporten significativamente a los procesos de enseñanza - aprendizaje y a la calidad educativa de nuestras instituciones.

Teniendo en cuenta que las matemáticas están presentes en todas las ciencias y que en los lineamientos curriculares se plantea la posibilidad de integrar las áreas como recurso didáctico en cualquier nivel educativo se propone la articulación de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas en el grado octavo de las instituciones educativas Alvernia de Puerto Asís y Pío XII de Mocoa con el propósito de mejorar la asimilación del conocimiento. Para lograrlo, se estructuró de manera colectiva y bajo un enfoque constructivista una unidad didáctica a partir de las experiencias, saberes y estrategias para facilitar un aprendizaje significativo.

El presente documento describe en su primera parte, el diseño, la implementación y la evaluación de la unidad didáctica como recurso de articulación de saberes. Inicialmente, se determina la pregunta, la formulación del problema y

los objetivos, se abordaron temas afines trabajados en otras instituciones educativas y se fundamentó teóricamente con los aportes de algunos autores clásicos constructivistas. Seguidamente, se precisa la metodología con enfoque de tipo mixto, utilizando como técnicas de recolección de información el cuestionario, la observación y la prueba escrita.

En la segunda parte, se presenta el análisis e interpretación de la información, que nos lleva a unos resultados para concluir y formular algunas recomendaciones, en las cuales se establece la importancia de la experimentación y actividades prácticas en los procesos de enseñanza aprendizaje, la funcionalidad de la unidad didáctica en la programación y organización de las actividades, validando de esta forma la articulación de saberes en la asimilación de los conocimientos.

Esperamos que esta iniciativa promueva el trabajo docente interdisciplinar, la articulación de otras áreas y el replanteamiento de nuestras prácticas pedagógicas.

1. PRIMERA PARTE

1.1. Título

Articulación de saberes, una estrategia de asimilación.

1.2. Tema: Articulación de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas.

El trabajo se enmarca dentro de la integración de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas, específicamente la reproducción en vegetales y perímetros y áreas de figuras planas (compuestas y sombreadas) respectivamente en las áreas mencionadas. Desde las Ciencias Naturales, se hará énfasis en la importancia del análisis de datos, el pensamiento lógico y la observación y desde las Matemáticas reforzar la investigación, exploración y experimentación permitiendo obtener así una visión unificada del conocimiento.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cómo la articulación de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas interviene en la asimilación de conocimientos de los estudiantes de grado octavo de las Instituciones Educativas Alvernia y Pío XII?

1.4 Formulación del problema

En las instituciones educativas se hace visible que el modelo pedagógico que se practica es tradicionalista, donde el docente transmite el conocimiento y sus estudiantes solo son receptores de este, las estrategias didácticas son minimizadas o simplemente tienden a perderse, esto produce un trabajo pasivo, conformista, repetitivo y completamente alejado de la realidad del individuo y sin permitir la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento. El trabajo desarrollado por el estudiante es individualista al igual que el de los docentes, por lo tanto, imposibilita el intercambio de experiencias que hoy por hoy fortalecen las prácticas pedagógicas en el aula; asimismo, la falta de iniciativa para el desarrollo de prácticas experimentales o de aplicación de conceptos repercute en el desarrollo de procesos cognitivos y lingüísticos. La actividad experimental posibilita al estudiante para que le dé significado a lo que aprende o conoce, este tipo de actividades como lo afirma Colado (s.f), aporta en la formación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, desde la primaria hasta la culminación de sus estudios, constituyen una fuente importante en la formación del individuo.

Esperamos que esta iniciativa aparte de demostrar la posibilidad de la integración de saberes, oriente un trabajo interdisciplinario en nuestras instituciones y que a largo plazo evidencie avances significativos en los procesos de enseñanza - aprendizaje de Ciencias Naturales y Matemáticas y promueva la integración de otras áreas.

1.5 Contexto

1.5.1 Generalidades del departamento de Putumayo.

La colonización del territorio putumayense fue impulsada por los misioneros capuchinos, en 1557 Francisco Pérez de Quezada fundó Mocoa y en 1912 el padre Estanislao de Las Corts y el Hermano Idelfonso de Tulcán fundaron a Puerto Asís. Actualmente el departamento del Putumayo está conformado por trece municipios siendo Mocoa la capital. El departamento de Putumayo se encuentra en su totalidad en la zona de confluencia intertropical, posición que la ONU ha considerado para reconocerlo como recurso natural, Gobernación de Putumayo (2011). Sus características de biodiversidad, riqueza natural y cultural son sometidas a graves deterioros causados por la falta de planeación y la proliferación y comercialización de cultivos ilícitos, con la consecuente pérdida de especies útiles para la vida actual y futura.

El departamento de Putumayo es considerado una de las regiones más violentas de Colombia, aunque en la última década ha disminuido notoriamente, debido a la presencia del estado fortaleciendo con programas en el campo educativo, de salud, agrícola y tecnológico y con mayor relevancia el proceso de paz. Dentro del conglomerado social se viven diversos conflictos entre ellos la pérdida de valores, la descomposición intrafamiliar, los actores armados al margen de la ley y la delincuencia común desmoronando el tejido social, la sana

convivencia, la paz ciudadana, la falta de identidad regional y el sentimiento de desarraigo, a pesar de ello, se rescata y conserva el legado histórico de la cultura, que se ha ido enriqueciendo con sabiduría indígena de los primeros pobladores generando poco a poco una cultura mestiza rica en mitos, leyendas y saberes.

En el departamento se destacan algunos asentamientos de comunidades indígenas como los Inga y Kamentzà, en la parte urbana los Cofanes y Sionas y grupos provenientes de otras zonas como los Áwa de Nariño y Paeces del Cauca.

Un aspecto importante en la historia del departamento del Putumayo ligado a su desarrollo y como un aporte a la formación de la comunidad, fue la fundación de escuelas e internados y los primeros colegios de bachillerato como Pío XII (1957) y Alvernia (1967), liderados inicialmente por las comunidades capuchinas en aras de intensificar su acción católica. Como resultado de este proceso, muchos profesionales y personas de bien, se desempeñan en diferentes áreas del saber, de producción y desarrollo del departamento y del país.

1.5.2 Municipio de Mocoa.

Mocoa limita al oriente con el departamento del Cauca y el municipio de Puerto Guzmán, al occidente con los municipios de San Francisco y Villagarzón, al norte con el departamento del Cauca y al sur con los municipios de Puerto Caicedo y Villagarzón. De acuerdo al DANE 2005 se registra un total de 35.755 habitantes

de los cuales 10.004 son rurales y 25.751 son urbanos, con una densidad poblacional de 29,2 km² y un área superficial de 1224 km². Gobernación de Putumayo (2011).

El municipio de Mocoa está ubicado en el Piedemonte Amazónico, presenta temperaturas que oscilan entre 20 y 25°C, la precipitación anual oscila entre 1500 y 6000 mm variación que depende de las diferentes altitudes del terreno. La mayor parte del área municipal se localiza en una unidad de paisaje andina o de cordillera con 646,5 km² presentando crestas cerros y colinas como la serranía de los Churumbelos, con 322 km² de unidades de Piedemonte y 255 km² de llanura amazónica sobre la cual se ha desarrollado la mayor intervención humana con la localización del centro urbano, áreas de producción agrícola, infraestructura de servicio vial y equipamiento productivo y social Gobernación de Putumayo (2011).

La red hidrográfica está conformada por el río Mocoa que en su recorrido recibe las aguas de los ríos Mulato, Rumiayaco, Pepino, etc. Estas corrientes hídricas son de origen andino con alto contenido de sedimentos que a su paso por el piedemonte han configurado sitios de gran belleza natural considerados atracciones turísticas y recreativas como el fin del Mundo, el Salto del Indio, entre otros.

En el aspecto económico predominan las actividades primarias tales como la agricultura de autoabastecimiento, la ganadería no tecnificada y recursos naturales valiosos no explotados.

1.5.3 Municipio de Puerto Asís.

El municipio de Puerto Asís, capital comercial del Putumayo, es la segunda ciudad en importancia del departamento tanto por el número de habitantes como por su auge económico. Limita al norte con los Municipios de Puerto Caicedo y Puerto Guzmán; al sur con la República del Ecuador (Provincia de Sucumbíos) y el Municipio de Puerto Leguízamo; al occidente con los Municipios de San Miguel, Valle del Guamuéz y Orito. De acuerdo al DANE, se registra un total de 55.759 habitantes de los cuales 28.150 son rurales y 27.609 son urbanos, con una densidad poblacional de 19,5 habitantes por km², en un área superficial de 2.859 km² Gobernación de Putumayo (2011).

Su topografía pertenece a la sub-región determinada llanura Amazónica donde prevalece el clima cálido. La temperatura promedio mensual oscila entre 24 y 27°C, aunque en algunas épocas del año pueden ser mayores. La precipitación anual promedio es de 3.250 mm Gobernación de Putumayo (2011).

Toda el área municipal se encuentra dentro de la unidad general de relieve de Llanura Amazónica, presenta formas de relieve plano ligeramente ondulado con alturas entre los 250 y 350 msnm y pendientes suaves, terrazas de poca altura, vegas cubiertas en su mayoría de bosques de galería y llanuras aluviales producto de la acción constante de sus fuentes hídricas. Su principal río, el Putumayo, lo comunica con el Municipio de Puerto Leguízamo y considerando su desembocadura

en el río Amazonas es el principal corredor hacia Leticia en el Departamento del Amazonas, sus afluentes principales son el Guamuéz, río Mecaya, San Miguel, Piñuña Blanco y Piñuña Negro.

El entorno económico se caracteriza por la actividad agropecuaria dirigida especialmente a la explotación de productos como arroz, plátano, yuca, maíz, ganado bovino y en menor escala porcino. La producción avícola gira en torno a las aves de postura y aves de engorde; el sector de piscicultura se ha fortalecido con cultivos de cachama, tilapia, carpa y bocachico cuya producción se destina al consumo local y a los mercados foráneos. La producción agrícola en el municipio es el resultado del proceso de colonización y es el medio de subsistencia de campesinos, colonos e indígenas. La baja rentabilidad de esta actividad se debe a la carencia de tecnología apropiada, por otro lado, no se han realizado estudios de mercadeo a nivel regional ni nacional, con el fin de consolidar una verdadera cadena productiva; además, la infraestructura vial tanto fluvial como terrestre es deficiente para garantizar el transporte a los centros de acopio.

Los cultivos ilícitos han ocupado grandes extensiones de tierras aptas para la explotación agrícola y agropecuaria y no se han aprovechado adecuadamente las extensiones de bosques naturales ni se han preservado las especies en extinción, sin mencionar la contaminación producida por los químicos utilizados en el procesamiento de la hoja de coca, Institución Educativa Alvernia (2015). Lo anterior ha impedido potencializar el desarrollo económico de la región; sin embargo, es

importante resaltar el esfuerzo de los habitantes y autoridades por la comercialización de productos propios de la región como chontaduro, palmito, pimienta, arroz, sachá inchi, entre otros. De forma similar, las principales actividades económicas son de tipo comercial, empresarial y de explotación de recursos naturales como madera, pesca y petróleo y con poca relevancia el ecoturismo.

1.5.4 Instituciones Educativas.

En el Putumayo las instituciones educativas Alvernia y Pío XII se destacan por el cumplimiento cabal de su misión, sobresaliendo en sus municipios y siendo reconocidos a nivel departamental. De acuerdo con la información brindada por el P.E.I institucional, la I.E. Pío XII está ubicada en el barrio Olímpico en la avenida Fidel de Monclart, fundada mediante resolución N° 19 del 19 de septiembre de 1957, de carácter mixto con código DANE 186001000175, modalidad académica y calendario A; la institución funciona como producto de la integración de los siguientes establecimientos educativos Central, Ciudad Jardín y Centro de Educación Especial Institución Educativa Pío XII (2015).

La sede principal de la Institución Educativa Alvernia está ubicada en el barrio San Martín en la Carrera 16 No.12-77, fundada según resolución No. 023 del 6 de octubre de 1967, de carácter mixto con código DANE 18656800056, modalidad académica y calendario A; la cual funciona como producto de la integración de los siguientes establecimientos educativos: Institución Educativa Alvernia, Escuela

Urbana Mixta San Nicolás, Escuela Urbana Mixta San Martín y Santo Domingo Sabio, Institución Educativa Alvernia (2015).

El grupo de educadores de las instituciones tienen estudios universitarios en licenciaturas y postgrados de especialización; esta fortaleza contribuye al desarrollo curricular y a la búsqueda de metas de mejoramiento. La situación de orden público, los desastres naturales son situaciones que generan desplazamiento afectando a los educandos, en lo familiar, emocional y económico. Frente a esta realidad, las instituciones educativas orientan la educación no solo en el campo del conocimiento sino también en la formación de personas capaces de valorar, con actitud crítica y con capacidad de generar alternativas para mejorar sus condiciones de vida y beneficiar a su comunidad.

Los padres de familia en general presentan un bajo nivel de escolaridad donde la mayoría han cursado solo hasta primaria, otros tantos, hasta la básica secundaria y media y en un menor porcentaje son profesionales. El sustento familiar depende de actividades como la agricultura, la albañilería, transporte, comercio formal e informal, empleo público, servicio doméstico, entre otros. El grado de compromiso y colaboración de los padres y/o madres de familia con la Institución no es satisfactorio, no se preocupan por el rendimiento académico de sus hijos y la mayoría no realizan un verdadero acompañamiento en los procesos de aprendizaje y formación; sin desconocer la situación problemática que nuestro entorno social vive y en la cual están inmersas algunas familias de nuestra comunidad.

Los egresados obtienen el título de bachiller académico, lo cual les permite continuar estudios superiores en cualquier disciplina, además de poseer una visión futurista de compromiso y responsabilidad frente al desarrollo personal y social.

1.6. Antecedentes

1.6.1 Empíricos.

En nuestro quehacer docente hemos desarrollado experiencias en forma individual sin mayor difusión ni sistematización, en aras de mejorar nuestras prácticas pedagógicas hemos implementado algunas estrategias didácticas para desarrollar temas específicos del área incorporando saberes de otras disciplinas. Tal es el caso del área de matemáticas al incorporar el programa GeoGebra en la solución de problemas y el sitio web ThatQuiz para reforzar conceptos y solución de test; así mismo, la construcción de sólidos con la técnica del origami resaltando ciertas habilidades artísticas.

De igual manera, las huertas escolares, que generalmente están a cargo de docentes del área de ciencias naturales, son utilizadas como espacios para el desarrollo de proyectos pedagógicos, productivos o de investigación, fomentando una cultura escolar y científica, donde se validan los conceptos ambientales, se fortalece el trabajo en equipo, se profundiza en los conceptos y se desarrolla la dimensión productiva como un escenario para enseñar a producir y aprender a

producir, favoreciendo así el desarrollo de las competencias ciudadanas y laborales.

En la I. E. Alvernia, la huerta escolar se viene utilizando como recurso didáctico para generar conciencia ambiental, validar conceptos ambientales como el reciclaje, el abono orgánico o compost, desarrollar temáticas del área de Ciencias Naturales y como apoyo al trabajo de investigación de los proyectos Ondas, tales como Pegajoso pero Sabroso, Dulce Botón de Oro y Adecuación de Suelos Estériles, proyectos que permiten hacer ciencia e incentivar el pensamiento crítico, objetivo estratégico de Colciencias. Por lo anterior, la huerta escolar es un espacio que permite hacer de la práctica pedagógica una experiencia significativa, haciendo del aprendizaje algo sencillo y muy práctico.

De la misma manera, podemos observar que en la I. E. Pío XII, se desarrollan proyectos como el de reciclaje donde se pretende crear conciencia de la importancia del medio ambiente y así crear hábitos de reciclar y reutilizar. Otro programa que complementa al anteriormente mencionado, es el proyecto PRAES que está enfocado en la jardinería, reciclaje, salidas ecológicas y decoración. Podemos concluir entonces, que cada una de las actividades programadas y desarrolladas en estos planes, contribuyen a la construcción del aprendizaje en cada uno de los estudiantes que conforman los grupos.

1.6.2. Teóricos.

Por muchos años la educación impartida en las instituciones educativas ha sido de enfoque tradicionalista siendo el profesor el protagonista y parte activa del aula, dirigiendo el aprendizaje independientemente de los intereses y evolución del educando, centrado en la comprobación de los conocimientos recurriendo a métodos memorísticos.

Los estudiantes asimilan los contenidos teóricos transmitidos por el profesor y los reproduce de manera mecánica, pero no logra aplicarlo en la resolución de problemas o en trabajos prácticos. Esta situación lleva al profesor a buscar ciegamente métodos, técnicas y herramientas para conseguir que el estudiante aprenda, sin obtener los resultados esperados ya que no tiene en cuenta la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen. Como lo afirma Resnick (1987), el conocimiento fomentado en la escuela es individual, simbólico- mental, descontextualizado y poco significativo.

Un aprendizaje significativo promueve el cambio conceptual y este se logra cuando el estudiante realiza diversas actividades relacionando lo nuevo con lo que ya sabe. En este sentido, la interdisciplinariedad es el instrumento metodológico de gran potencialidad educativa que todo docente debe conocer y utilizar cuando las circunstancias lo permitan para conseguir unos objetivos educativos que, tal vez, con otros métodos no se alcancen o se logren con dificultades.

La interdisciplinariedad debe ser entendida como la estrategia de diálogo entre las diversas disciplinas y saberes, en torno a un propósito común: la interpretación de un problema concreto de la realidad contextual, MEN (2006).

De acuerdo con Villota (2012), la interdisciplinariedad integra las disciplinas con procesos de intercambio y colaboración posibilitando una nueva visión de la realidad, fortaleciendo las disciplinas y las personas sin que se pierda su identidad. En nuestro quehacer educativo hay dificultades para trabajar de manera integrada con la misma área y más aún con otras áreas, pero sabemos que sí es posible, lo podemos evidenciar en proyectos de aula como “Restaurante matemático” donde Omatos (2015), concluye que los alumnos aprendieron mucho más que matemáticas en el desarrollo de este, de forma más autónoma y motivante, siendo para él y sus estudiantes la mejor experiencia que ha tenido en el aula.

De igual manera, Benavides y Rosero (2009), manifiestan que la interacción de las herramientas informáticas con otras disciplinas, incluyendo Ciencias Naturales, favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo tanto, podemos evidenciar cómo la tecnología es una herramienta que nos brinda espacios donde el estudiante puede interactuar con una determinada información para hacerla más significativa, cuando pasa de la simple acción de conocerla a comprenderla y utilizarla.

La Matemática, ciencia exacta y concebida como abstracta, aparenta no poder integrarse con otras áreas, desconociendo su principal objetivo de ayudar a las

personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Según el Ministerio de Educación Nacional (1998), es un medio que permite generar acciones para transformar al sujeto, por lo tanto, se afirma que:

Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica, sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella (MEN, 1998, pág. 35).

De acuerdo con los lineamientos curriculares es posible integrar las matemáticas con otras áreas, Rodríguez (2011), describe que la matemática es parte de la construcción de las ciencias ya que se necesita para comprender cualquier fenómeno e interpretarlo en toda su dimensión y resalta que la relación matemáticas- ciencias está ausente en la enseñanza pudiendo integrarlas de manera transdisciplinar como un recurso didáctico en cualquier nivel educativo. También señala Bunge (2000), citado por Rodríguez, (2011), que las ciencias se clasifican en ciencia formal y ciencia factual, donde la primera da un enfoque al conocimiento científico sobre el estudio de los procesos naturales o sociales, y la segunda, al estudio de los procesos puramente lógicos y matemáticos. Se hace importante la contextualización que debe ser reflejada en cada actividad realizada y que permita ser proyectada en cada uno de los estudiantes, conllevando así a la

motivación para construir el conocimiento desde diferentes enfoques, que son brindados por los diferentes campos de las ciencias, en este caso en particular por las Ciencias Naturales. Todo esto nos permite re-confirmar que la integración del conocimiento impartido por cada una de las áreas es un paso fundamental para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, creando así espacios de interacción entre todo aquello que se percibe como abstracto con aquello que facilite la comprensión y esto solo puede darse cuando se edifica el conocimiento en su propia realidad.

Sin embargo, en las prácticas pedagógicas de Ciencias Naturales y Matemáticas que el docente realiza en el aula es común el desarrollo teórico y memorístico, dejando de lado las prácticas experimentales e impidiendo así la interacción con el entorno, el desarrollo de competencias, la socialización de situaciones que hacen parte del aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento científico.

Cabe resaltar entonces, lo propuesto en los lineamientos curriculares de matemáticas: “una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender” (MEN, 1998, pág. 35). Lo que nos invita a reorientar las prácticas pedagógicas en el aula, con el fin de construir un conocimiento que sea significativo es decir que haga parte de su ambiente, de esta manera los procesos de enseñanza - aprendizaje cobran sentido

en el estudiante.

Para enriquecer entonces la práctica educativa se hace necesario engranar la teoría y la práctica con la integración de los saberes e implementar actividades experimentales, así como lo afirma Peña (2012), la aplicación de actividades experimentales logra recrear significativamente el conocimiento científico, gracias a la integración de saberes y a la organización de la teoría con lo experimental, logrando el fortalecimiento de las competencia en Matemáticas y Ciencias Naturales, brindando herramientas para explicar fenómenos y situaciones de su entorno. Esto lo reafirman, Enriquez y Pérez (2011), quienes consideran importante utilizar la huerta escolar como una estrategia didáctica creativa de interacción social, con la cual se fomenta e incentiva la apropiación de saberes permitiendo hacer de la práctica pedagógica una experiencia reconfortante y significativa. Esto demuestra que la huerta es un espacio de interacción social y a la vez una herramienta de articulación de saberes.

En los trabajos anteriormente citados son aspectos comunes el desarrollo de competencias científicas, la aplicación de actividades experimentales, la interdisciplinariedad y las alternativas de mejoramiento, características que pretendemos abordar en nuestro trabajo mediante el diseño y aplicación de una unidad didáctica articuladora de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Objetivos

1.7.1. Objetivo general.

Determinar cómo interviene la articulación de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas en la asimilación del conocimiento en los estudiantes de grado octavo de las instituciones educativas Alvernia y Pío XII del Putumayo.

1.7.2. Objetivos específicos.

Diseñar una unidad didáctica para la integración de saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas desde un enfoque constructivista dirigido a estudiantes de grado octavo de las instituciones educativas Alvernia y Pío XII.

Implementar la unidad didáctica en los estudiantes de grado octavo de las instituciones educativas Alvernia y Pío XII.

Evaluar los logros alcanzados con la implementación de la unidad didáctica en la asimilación de conocimientos de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas en los estudiantes de grado octavo de las instituciones educativas Alvernia y Pío XII.

1.8 Justificación

En el proceso de enseñanza existen conceptos que requieren para su aprendizaje cierto grado de abstracción, como ocurre en las Ciencias Naturales y Matemáticas; para lograr comprender estos conceptos significativamente se debe cambiar la forma de enseñar basada comúnmente en un método tradicional donde se imparte la teoría de manera mecánica y se plantean unas “prácticas” que no atienden las expectativas de los estudiantes, entendida ésta como la reproducción de lo realizado en clase, proceso por el cual se aprende de manera poco relevante, produciéndose un aprendizaje sin sentido, memorístico e irreflexivo, dificultad que se refleja en grados posteriores y en la resolución de problemas cotidianos por parte del estudiante.

Por lo general, el estudiante construye su conocimiento partiendo de las ideas que posee, es decir, él recrea el conocimiento a partir de lo que sabe y ha experimentado, por tanto, la experiencia se constituye en un pilar fundamental para su aprendizaje como principio en la reconstrucción de los conceptos científicos, se hace necesario entonces bajar todo ese conocimiento teórico planteado en libros, a un plano más manejable y asequible del estudiante.

De igual manera, los estándares básicos de competencias señalan que: una de las metas fundamentales en la formación en ciencias es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando

como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de sus propias limitaciones y en el juicio crítico y razonado favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución, MEN (2006).

Es fundamental la apropiación de las directrices ministeriales, reconociendo que el mundo está constituido por elementos matemáticos que revelan el orden y los patrones existentes en la naturaleza y que la ciencia busca comprenderla. En todas las ciencias está presente la matemática y por tanto puede usarse la relación matemática-ciencias como recurso didáctico en cualquier nivel educativo.

Por lo anterior, los docentes estamos llamados a reconsiderar nuestra práctica pedagógica y realizar actividades experimentales que conduzcan al estudiante a la aprehensión y apropiación de conceptos y a promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas, por lo tanto, es importante realizar un acercamiento a otras ciencias para mostrar la interdisciplinariedad de los saberes y en particular entre Ciencias Naturales y Matemáticas.

El proceso de interdisciplinariedad puede concretarse mediante el diseño y desarrollo de Unidades Didácticas donde los docentes aportan con sus experiencias, saberes, estrategias y actividades, contribuyendo de manera colectiva

a mejorar la planeación y organización del proceso de enseñanza - aprendizaje, garantizando la sistematización de todo aquello que se va a desarrollar para facilitar un aprendizaje significativo. En este sentido, se puede recurrir a los proyectos de aula como un modelo de organización y de relaciones entre el ser humano y su entorno, convirtiéndose en una estrategia educativa de especial interés constituyendo un espacio de comunicación que posibilita abiertamente un aprendizaje activo implicando acciones de la lengua escrita y verbal, de las matemáticas, el conocimiento del medio y la expresión corporal. Además, contribuye a la transformación de la realidad desde la articulación e integración de saberes, permitiendo la solución de situaciones del entorno, abre espacios de interacción, innovación, mejoramiento y reflexión de las prácticas educativas, con el fin de hacer una transición desde el enfoque tradicional hacia un enfoque constructivista.

1.9. Marco conceptual

La interacción del individuo en su entorno social, histórico y cultural de manera participativa, dinámica y práctica es lo que favorece el aprendizaje y el desarrollo de habilidades y aptitudes, características fundamentales del constructivismo, corriente pedagógica en la que el centro del aprendizaje es el alumno y el docente cumple el rol de facilitador.

Existen diversos referentes teóricos constructivistas, entre los cuales podemos mencionar a Jean Piaget, 1978 (citado en Guillén, Ascencio y Tarango,

2016), que considera que el aprendizaje tiene lugar cuando el sujeto interactúa con el objeto de conocimiento. Según su teoría el desarrollo cognitivo del individuo se explica enfatizando en la formación de estructuras mentales, que le permitan conocer el mundo, ese conocimiento (objetos, procesos y fenómenos), se va transformando a medida que pasa el tiempo, pasando de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior. En el conocimiento físico, el niño manipula objetos mientras que en el lógico-matemático el conocimiento se deriva de la observación y en el conocimiento social que es el más complejo, depende de la comprensión de la comunicación entre los individuos y sus relaciones sociales.

Podemos decir entonces que la transmisión de la información no es suficiente para avanzar en el conocimiento y que es necesaria la experimentación, al respecto Kammi (1973), citado por Rodriguez (1999), afirma que la buena pedagogía debe implicar la presentación de situaciones para que los niños experimenten, es decir, realicen actividades con la intención de ver qué ocurre, manipulen, representen, formulen preguntas y busquen sus propias respuestas, reconcilien lo que encuentran una vez con lo que encuentran en otras ocasiones y comparen y discutan sus hallazgos con los de sus compañeros y compañeras.

Desde la experiencia y perspectiva de Vygotsky, 1978 (citado en Guillén, Ascencio y Tarango, 2016) la interacción social tiene un papel primordial en el desarrollo de la cognición. Es decir, concibe al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto social. Su postulado enuncia la

importancia del aprendizaje a través de la interacción social. El contexto social debe ser considerado en diversos niveles: El interactivo inmediato, constituido por los individuos con quien el niño interactúa en esos momentos; El estructural, constituido por la familia, la escuela y el cultural o social general, constituido por la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología.

En este aprendizaje predominan las acciones colaborativas en contextos particulares y se materializan en formas de comunicación. Por medio de las interacciones verbales en la crianza nos apropiamos de los conceptos cotidianos y en el contexto escolar de los conceptos científicos, en palabras de Vygotsky, “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodean” citado por Beltrán y Bueno (1995). En síntesis, la teoría Vigostkiana según Sánchez (s.f) se fundamenta en:

- Funciones mentales inferiores: Se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Puesto que el individuo se encuentra en una sociedad específica con una cultura concreta, estas funciones están determinadas por la forma de ser de la sociedad, son mediadas culturalmente y están abiertas a mayores posibilidades.
- Habilidades psicológicas: Primeramente, se manifiestan en el ámbito social y luego en el ámbito individual, como es el caso de la atención, la memoria y la formulación de conceptos. Cada habilidad psicológica primero es social y

después es individual, un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal.

- Zona de desarrollo próximo: se refiere a la brecha entre las habilidades que ya posee el individuo (nivel de desarrollo real) con lo que puede llegar a aprender a través de la guía o apoyo de un adulto o de un par más competente (nivel de desarrollo potencial)

Por su parte, David Ausubel postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los conocimientos previos que posea el individuo. Según Moreira (2016), la teoría de Ausubel se puede resumir de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

Para que se dé un aprendizaje significativo es necesario que el maestro conozca los conocimientos previos del alumno, organice los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, considere la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender y utilice ejemplos, por medio de dibujos, diagramas o fotografías, para enseñar los conceptos.

Ausubel, 1978 (citado en Moreira, 2016) propone tres tipos de aprendizaje significativo:

- Aprendizaje de representaciones: consiste en retener el nombre de palabras y otros símbolos, el niño adquiere vocabulario, primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él, pero no los identifica como categorías. Aprender representaciones es asignar un símbolo a una idea.
- Aprendizaje de conceptos: es la generalización de una representación, el niño a partir de experiencias concretas comprende que la palabra Mamá puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus Madres. Se presenta cuando los niños de preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como gobierno, país, mamíferos.
- Aprendizaje de proposiciones: Es la combinación de palabras que tiene significado para formar nuevas ideas y oraciones, pero con un nuevo sentido. Cuando conoce el significado de conceptos puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva.

Los aportes de los autores constructivistas antes mencionados nos dan luces para intentar mejorar nuestras prácticas pedagógicas, en lo referente a la asimilación del conocimiento estos teóricos sugieren partir de los conocimientos previos del estudiante y tener en cuenta la interacción con el objeto, el sujeto y la sociedad para lograr un aprendizaje significativo, es decir un aprendizaje con sentido que demanda una actividad constructiva y colaborativa.

Se deduce entonces que el enfoque constructivista conjuga los aspectos cognitivo, social y afectivo del comportamiento humano para lograr una construcción propia del aprendizaje como producto de la socialización, porque a mayor interacción social, mayor conocimiento y funciones mentales más estructuradas, de esta manera el alumno aprende y si aprende comprende sin recurrir a la copia de la realidad.

Nuestra propuesta ligada con el constructivismo, busca alejarse de los vicios de la educación tradicional y procura en cambio un impulso de la creatividad, la imaginación y la perspicacia, la personalización del proceso con el estudiante como centro y la investigación por parte del mismo, brindando asistencia pedagógica ajustada a su propia realidad permitiendo desarrollar sus potencialidades cumpliendo así el verdadero rol del docente como mediador y guía.

Bajo la directriz de un enfoque constructivista es menester involucrar la articulación de saberes, planeados desde la organización de una unidad didáctica e incluyendo el planteamiento de proyectos de aula, con lo que se pretende que la asimilación del conocimiento se haga como un todo y no segmentado. En cuanto a las unidades didácticas, se conciben como unidades de trabajo relativas a un proceso de enseñanza aprendizaje, articuladas y completas de una temática específica, que responden a las preguntas, qué, cómo y cuándo enseñar y cómo evaluar. La planificación y organización minuciosa en sesiones evita la improvisación, además permite prever posibles contratiempos.

Para Tamayo, 2011 (citado en Álvarez, 2013), la unidad didáctica es una estrategia ligada al modelo constructivista, constituyéndose en un recurso que el docente puede usar para alejarse del modelo tradicional y cambiar la actitud pasiva del estudiante. La unidad didáctica no es un documento aislado, se deriva de un proceso lógico, organizado y jerarquizado, partiendo del PEI que orienta la formulación del plan de estudios y que contiene los planes de área y de asignatura. En el plan de asignatura se encuentra inmerso el plan de aula, es aquí donde el docente debe programar las actividades y consolidarlas en las unidades didácticas de manera significativa para potenciar el aprendizaje, mantener la motivación y el interés del estudiante.

Para Rincón (2013), la unidad didáctica debe estar estructurada para ayudar al estudiante a avanzar en su conocimiento, experimentando e investigando de manera que le sirva en las situaciones de la vida. El docente puede desarrollar individualmente este modelo de trabajo, pero es conveniente trabajar en equipo para garantizar mejores resultados en los estudiantes y en los docentes para mejorar sus prácticas pedagógicas, ya que implica que cada docente aporte su conocimiento y experiencia en búsqueda y elaboración de materiales, toma de decisiones, recolección y análisis de datos, reflexión y evaluación de los resultados alcanzados con la unidad. Esta forma de trabajo, incita y promueve la formación de comunidades de aprendizaje. Con el desarrollo de las unidades se busca la manera de implicar al estudiante activamente en el aprendizaje y reflexionar sobre nuestras prácticas.

En cuanto a los proyectos de aula, Kilpatrick,1997 (citado por UNESCO, 2000) influenciado por John Dewey, propone la forma de trabajar por proyectos como una forma de resolver problemas del entorno teniendo en cuenta intereses y necesidades, facilitando el desarrollo de capacidades, actitudes, aptitudes y la toma de decisiones. Características que hacen posible el desarrollo de un aprendizaje significativo, a su vez, favorecen los ambientes de aprendizaje, la experimentación y las estructuras mentales de los aprendices que consolidan la asimilación de los conocimientos.

Para Martinez, Rey y Ariza (2008), en el proyecto de aula el conocimiento está ligado a la acción humana, el estudiante es el centro del aprendizaje, es una forma de motivar el trabajo en grupo, la autonomía y el espíritu investigativo.

1.10. Diseño metodológico

El proceso de investigación se inició con la revisión bibliográfica de los referentes teóricos constructivistas y de didáctica; así mismo, de los estudios enfocados en la articulación de saberes, información que permitió la elaboración de una unidad didáctica para planificar y organizar el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes del grado octavo de las Instituciones Educativas Alvernia y Pío XII.

Para nuestro estudio de caso se utilizaron instrumentos de recolección de

datos como formatos tipo cuestionarios y de actividades, fichas de observación, diario de campo. La información obtenida permitió analizar la viabilidad de esta estrategia encaminada a mejorar la asimilación del conocimiento en las áreas objeto del presente trabajo, así mismo propició espacios de reflexión de nuestro quehacer docente.

1.10.1 Enfoque.

El enfoque de la investigación es mixto, con un componente cualitativo por cuanto describe las características de enseñanza aprendizaje en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas de las Instituciones Educativas Alvernia y Pío XII y cuantitativa, por cuanto proporciona información numérica que facilita el análisis y la sistematización de los resultados. El desarrollo de nuestro trabajo de investigación tuvo como punto de partida los cuestionamientos acerca de nuestras prácticas pedagógicas enmarcadas en la pedagogía tradicional y su influencia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, situación que nos llevó a diseñar, implementar y evaluar una unidad didáctica que responda a los propósitos de nuestra investigación.

1.10.2 Método.

De acuerdo al enfoque cualitativo y teniendo en cuenta el propósito de nuestra investigación, consideramos el estudio de caso como el método que nos

permitirá observar al estudiante en su proceso de aprendizaje durante la aplicación de la unidad didáctica. Con este método, los datos pueden ser obtenidos de fuentes tanto cualitativas como cuantitativas tales como diario de campo, cuestionarios, entre otras, con el fin de describir, verificar y generar conocimiento.

Nuestro punto de partida será la revisión de los planes de clase de Ciencias Naturales y Matemáticas y la aplicación de un cuestionario para indagar sobre las prácticas pedagógicas y conocimientos previos de los estudiantes en relación a los temas seleccionados para la articulación. La información obtenida servirá de insumo para la elaboración de una unidad didáctica que busque mejorar la asimilación del conocimiento y el rendimiento académico, así como innovar en nuestras prácticas pedagógicas para distanciarse de la pedagogía tradicional.

Esta unidad se implementará en los grados octavos de las Instituciones Educativas Alvernia y Pío XII. De los 444 estudiantes de grado octavo en dos grupos experimentales, uno de 30 y otro de 38 estudiantes se implementará la Unidad Didáctica, para comparar los resultados obtenidos con dos grupos de control de 36 y 30 estudiantes donde las temáticas se abordarán de manera tradicional.

Durante el desarrollo de la unidad didáctica, los estudiantes en sus diarios de campo consignarán las observaciones del recorrido por las zonas verdes de la institución, la visita al vivero, las ideas, inquietudes y aportes en la identificación y solución de problemas y el mapa conceptual del tema desarrollado. De la revisión

de estos diarios obtendremos información de aspectos como el orden, la responsabilidad y el interés en el desarrollo de las actividades.

El docente registrará en la ficha de observación el desarrollo de las actividades de la Unidad Didáctica, destacando el comportamiento del estudiante, su actitud frente a la actividad, sus destrezas, habilidades y avances.

Para caracterizar académicamente a los grupos de estudio se tendrá en cuenta el análisis estadístico del rendimiento académico por periodo, asignatura y por evaluación escrita, para contrastarlos con los resultados que se obtengan del análisis estadístico de la prueba final tipo saber.

Finalmente, con la información obtenida tanto de los aspectos cualitativos como cuantitativos, concluiremos si la articulación de saberes es efectiva o no en la asimilación del conocimiento. Además, nos permitirá establecer estrategias de mejoramiento individual, curricular e institucional, ya que se identifican las fortalezas y debilidades en cada contenido evaluado orientando la toma de decisiones. Como lo afirma Arnal, Del Rincón y Latorre, (1994) citado por (Álvarez y San Fabian, 2012) el estudio de casos "debe considerarse como una estrategia encaminada a la toma de decisiones. Su verdadero poder radica en su capacidad para generar hipótesis y descubrimientos, en centrar su interés en un individuo, evento o institución, y en su flexibilidad y aplicabilidad a situaciones naturales".

1.10.3 Técnicas.

Inicialmente se aplicó una encuesta con el propósito de indagar sobre las prácticas pedagógicas y los conocimientos adquiridos por los estudiantes en temas específicos de biología y matemáticas (reproducción vegetal y perímetro y áreas de figuras simples y compuestas). Las observaciones del comportamiento y desempeño de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades propuestas en la Unidad Didáctica se registraron en un formato previamente diseñado. Por su parte, los estudiantes registraron información en su diario de campo y desarrollaron las actividades de aprendizaje en las fichas de trabajo. Terminada la intervención aplicamos la evaluación tanto al grupo experimental como al de control para comparar la asimilación de conocimientos y la prueba de entrada para verificar el cambio en nuestras prácticas pedagógicas.

1.10.4. Instrumentos.

1.10.4.1. Cuestionario inicial

En principio se aplicará un cuestionario como prueba de entrada a 68 estudiantes de grado octavo, con el objetivo de recolectar información de los conceptos previos de los estudiantes en los temas de reproducción vegetal y perímetros, áreas y volumen de figuras geométricas, así como de las prácticas pedagógicas aplicadas en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas. El

cuestionario, diseñado con Google Docs y aplicado vía internet, está constituido por dos grupos de preguntas, el primer grupo hace referencia a las prácticas pedagógicas en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas y el segundo grupo a los saberes previos que poseen los estudiantes de los temas a articular (Ver anexo 1).

1.10.4.2. Ficha de observación.

Con el propósito de facilitar la sistematización de las experiencias pedagógicas y su posterior análisis se diligenciará la ficha de observación que contiene los siguientes aspectos: fecha, descripción de actividad y hallazgos. Registrar lo observado y lo vivido durante cada una de las sesiones de la unidad didáctica nos permitirá reflexionar sobre algunos aspectos determinantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Además, se complementará con registro fotográfico (Ver anexo 2).

1.10.4.3. Diario de campo.

Este instrumento llevado por los estudiantes tiene como objetivo documentar su experiencia durante la implementación de la unidad didáctica, a la vez que, favorece la capacidad de observación, el pensamiento reflexivo y el proceso investigativo. La información contenida en estos diarios le servirá al docente para reflexionar y replantear su práctica pedagógica.

1.10.4.4. Documentos.

Consideramos como herramientas que proporcionan cierto tipo de información útil para los propósitos de nuestra investigación, las planillas de notas, porque constituyen un referente del desempeño académico a comparar entre los grupos experimental y de control. Se analizó el rendimiento por periodo, por asignatura y por evaluación escrita, con información suministrada por el sistema de gestión académica institucional GASOFT.

1.10.4.5. Prueba final.

Con el propósito de verificar y comparar avances en la asimilación de conocimientos, se aplicó una evaluación escrita cuyas preguntas se adaptaron de los cuadernillos de las pruebas saber de años anteriores, a los grupos experimental y de control (ver anexo 3). Los resultados de esta prueba se contrastarán con datos obtenidos del análisis académico de los dos grupos para determinar la validez de la propuesta.

2. SEGUNDA PARTE

2.1 Resultados

2.1.1 Diseño de la Unidad Didáctica.

Los resultados del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), el informe académico periódico de los estudiantes y la pedagogía tradicional que prevalece en nuestra institución, son factores que determinaron la necesidad de replantear nuestras prácticas pedagógicas de manera que se refleje en la asimilación de los conocimientos y por lo tanto en el rendimiento académico de los estudiantes.

El análisis estadístico de la prueba de entrada nos brinda información referente a la falencia existente en la apropiación de conceptos básicos de Matemáticas y Ciencias Naturales en los temas de perímetros, áreas y reproducción vegetal, en cuanto a los recursos utilizados los estudiantes manifiestan que el docente de Matemáticas apoya su explicación con el uso del tablero mientras que el docente de Ciencias Naturales lo hace con salidas de campo y experimentaciones. Finalmente, a la pregunta relacionada con la posibilidad de integrar las áreas, la mayoría de los estudiantes manifestaron que si es posible.

Consideramos relevante para un cambio en nuestro quehacer pedagógico las preguntas 1 y 2, los resultados obtenidos, como se aprecia en la tabla 1, indican que los docentes de Ciencias Naturales y de Matemáticas aplican una pedagogía

tradicional, donde es común la explicación del tema, desarrollo de ejemplos y/o talleres y evaluación con ausencia de la experimentación.

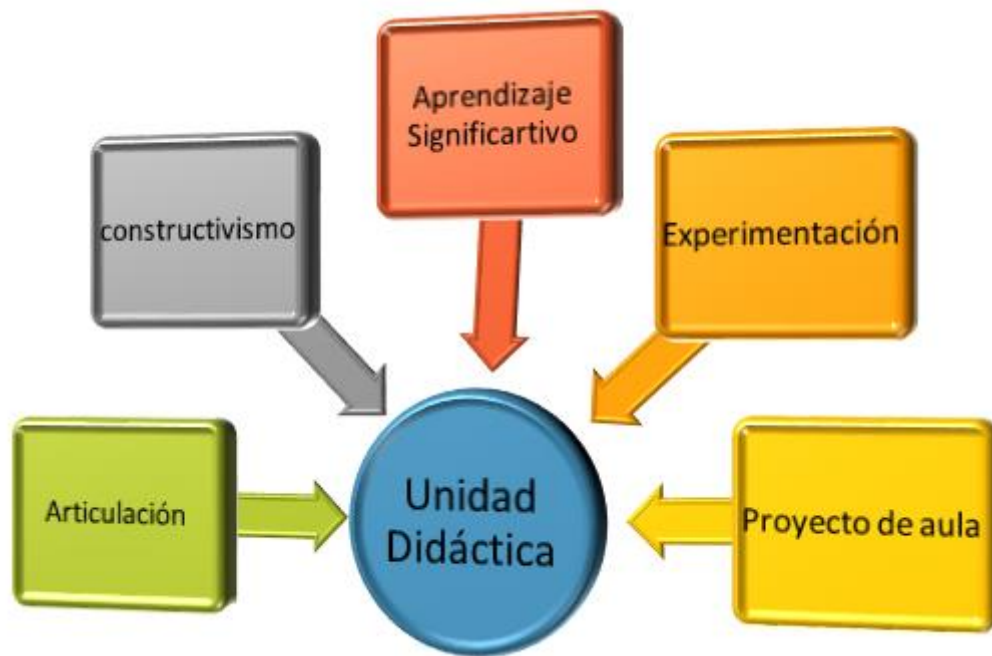
Tabla 1
Resultados comparativos de las preguntas 1 y 2 de la prueba de entrada

PREGUNTA	OPCIONES	RESPUESTAS (%)	
		MATEMÁTICAS	CIENCIAS NATURALES
1. ¿Qué actividades realiza el profesor de matemáticas en el desarrollo de los contenidos? (68 respuestas).	Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo, desarrollo de taller y evaluación	60,3	41,2
	Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo y desarrollo de taller.	23,5	39,7
	Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo, experimentación y evaluación.	10,3	17,6
2. ¿Qué actividades realiza el profesor de Ciencias Naturales en el desarrollo de los contenidos?(68 respuestas)	Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo y evaluación.	5,9	1,5

Fuente: autoría propia.

Revisando los planes de clase de Matemáticas y de Ciencias Naturales vimos reflejada la situación anterior. El área de Matemáticas a diferencia del área de Ciencias Naturales, muy pocas veces utiliza la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje y generalmente se finaliza con una evaluación escrita. También encontramos que lo que se planea no se cumple a cabalidad.

Por otra parte, en los lineamientos curriculares se establece la posibilidad de la integración de las matemáticas con las distintas áreas del conocimiento ya que permite comprender los fenómenos e interpretarlos en todas sus dimensiones, convirtiéndose en un recurso didáctico en cualquier nivel educativo. Teniendo en cuenta esta directriz nos propusimos articular las áreas de matemáticas y biología, inicialmente revisamos los estándares para seleccionar las temáticas, el siguiente paso fue establecer cómo hacer la articulación desde una perspectiva constructivista. Para fundamentar nuestra propuesta pedagógica elaboramos una unidad didáctica incorporando el proyecto de aula como un elemento facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje; además, como se muestra en la figura 1, se buscó articular la Biología y las Matemáticas y lograr en el estudiante un aprendizaje significativo mediante la orientación del docente.



*Figura 1. Aspectos incorporados en la construcción de la unidad didáctica.
Fuente: Autoría propia.*

En este sentido la unidad de trabajo titulada “Una mirada de la biología con la lupa de las matemáticas” (Ver anexo 4) se elaboró para ser aplicada en siete sesiones para articular los temas de reproducción vegetal y perímetro y áreas de figuras simples y compuestas. Para su diseño, se tuvo en cuenta una información general compuesta por el título de la unidad, los objetivos, los estándares, las competencias, los saberes y los desempeños, seguida de las sesiones de la unidad identificadas con el título, el aprendizaje esperado, la duración en periodos de clase, las estrategias metodológicas distribuidas en actividades de inicio, desarrollo y cierre; finalmente, se especifica los recursos utilizados y las actividades de evaluación. Para cumplir con los objetivos de la unidad se desarrollaron 13 actividades, de las cuales cuatro se relacionan con la temática de biología, cinco

con los contenidos de matemáticas y en cuatro de ellas se propone la articulación de los saberes.

2.1.2 Implementación de la unidad didáctica.

La unidad didáctica fue diseñada para aplicarse a estudiantes del grado octavo de las instituciones educativas Alvernia y Pío XII de Educación Básica Secundaria. Inicialmente, como docentes percibimos un grupo de estudiantes pasivo, poco participativo, generando preocupación por las consecuencias que esto traería al desarrollo de las actividades de la unidad, situación que se convirtió en un reto porque teníamos que hacer de ellos unos agentes activos del proceso. Al realizar la socialización de la implementación de la unidad e iniciar con ella, la preocupación quedó atrás cuando se mostraron motivados e interesados en participar, cambiando la percepción inicial.

Iniciando la sesión 1, se conformaron grupos de trabajo de 4 estudiantes, con quienes se hizo un recorrido por las zonas verdes de las respectivas instituciones educativas donde demostraron su capacidad de observación, acompañada esta de la manipulación y contacto directo con las plantas en un afán de conocer los nombres de las especies observadas. Aplicando la estrategia del QQQ (que ves, que no ves, que deduces) se comienza a generar una comunicación que al inicio parecía forzada pero que se fue tornando mucho más amable y tomando un carácter de confianza, en la figura 2, se muestra como el estudiante comienza a ejercer el

rol que más se le facilita, algunos de ellos escriben, otros preguntan, otros ya vislumbran propuestas, otros realizan videos y entrevistas, cada uno participó a su manera en esta primera parte. Finalizado el recorrido, se realiza una socialización y se concretó el planteamiento del proyecto de aula (Ver anexo 5).



*Figura 2. Desarrollando la estrategia QQQ.
Fuente: Grupo investigador.*

Durante la socialización y posterior reorientación de la actividad los estudiantes aportaron ideas para el desarrollo del proyecto, entre las que se pueden mencionar: la realización de campañas para favorecer la protección y cuidado de las zonas verdes, la organización y embellecimiento de dichas zonas sembrando plantas con flores distribuidas en figuras o letras representativas de la institución. Ideas que se concretaron en la propuesta “vida verde, vida feliz” en la I. E. Alvernia

como se muestra en la figura 3, y “embelleciendo mi institución matemáticamente” en la I. E. Pío XII, explicando que cuando el colegio está bien arreglado el ambiente es agradable, ellos se sienten motivados y las personas que lo visiten se llevarán la mejor impresión.



INSTITUCION EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"		INSTITUCION EDUCATIVA PIO XII AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"	
Planteamiento del Proyecto		Planteamiento del Proyecto	
Grado 803		Grado 80	
Grupo: 5		Grupo:	
Fecha: 17/03/17		Fecha: 22/3/2017	
IDENTIFICACION			
Título:			
Vida Verde vida Feliz		Embelleciendo mi institución matemáticamente	
Presentación			
Realizaremos diferentes acciones o actividades para mejorar las diferentes zonas verdes de la institución, para mejorar la presentación del colegio y formar una vida institucional más verde y ecológica.		El primer día salimos a observar las zonas verdes de la institución Pío XII, tomamos fotografías, respondimos las preguntas que la profe nos realizó (que veo, que no veo, que puedo hacer), y observamos que se deberían mejorar algunas de ellas, adecuadas o embellecerlas.	
PLANIFICACION			
Objetivos:			
- concientizar a todos los estudiantes de que podemos perfeccionar nuestras zonas verdes con esfuerzo y dedicación y apoyo de cada uno de nosotros.		Mejorar las zonas verdes de la institución Pío XII para embellecer la institución	
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	DURACION
- Diseñar plano de distribución.	- Paola Zabai.	- papel milimétrico - tintero - lápiz - tiempo.	3 días - máximo con dedicación.
- elección de zonas Verdes.	- Leandro Vargas.	- dedicación y tiempo.	2 Horas.
- Preparar el terreno.	- Maicol Muñoz	- material de jardinería, etc.	6 días aproximadamente
- investigar su manera de reproducción.	- Jaidier Rengifo.	- libros o folletos de investigación	1 día.
"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"		"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"	
Galileo Galilei 		Galileo Galilei 	

Figura 3. Formato de proyecto de aula diligenciado por los estudiantes de las I. E. Alvernia y Pío XII.
Fuente: Autoría propia.

El desarrollo del proyecto se inició tomando medidas de las diferentes zonas verdes para posteriormente elegir la zona a mejorar. Con orientación de la docente

de matemáticas los estudiantes elaboraron a escala y en papel milimetrado el croquis de la zona asignada.

En la sesión 2, después de observar el video de reproducción sexual de las plantas (Eduteka, 2014), procedieron a desarrollar las actividades programadas como son la solución del crucigrama (figura 4), la identificación de las partes de la flor y la clasificación de las mismas en perfectas e imperfectas (ver anexo 8). Sin embargo, para una mejor asimilación del conocimiento es pertinente la manipulación de material concreto (material vegetal: la flor).



*Figura 4. Solución de crucigrama en grupos de trabajo.
Fuente: Grupo investigador.*

En la Sesión 3, con el grupo del Alvernia como se muestra en la figura 5, se visitó el vivero “Las Orquídeas”, su propietario el señor Jairo Daza, brindó

información sobre las formas y la importancia de la reproducción vegetativa. En esta ocasión los estudiantes motivados, curiosos y dispuestos a aprender, espontáneamente preguntaron, tocaron, exploraron y se interesaron por las plantas, su nombre, su uso, el porqué del nombre, su reproducción y otros detalles particulares de algunas de ellas (forma, color, etc), registrando su experiencia en sus cámaras.



*Figura 5. Grupo Alvernia en el vivero “Las Orquídeas”.
Fuente: Grupo investigador.*

La visita al vivero fue una experiencia de interacción de conocimientos, por una parte el estudiante contaba con conocimientos previos sobre reproducción sexual evidenciándolo al identificar especies del vivero, las partes de la flor y catalogarlas como perfectas e imperfectas. Siendo esta, una clara evidencia de

aprendizaje y que el examen no es la única forma de demostrarlo. Por otra parte, el estudiante incorporó los nuevos conocimientos compartidos por el experto del vivero, relacionados con las formas de reproducción vegetativa, donde tuvieron la oportunidad de experimentar con uno de estos métodos, el injerto. Como se muestra en la figura 6, al consolidar la información recibida en el vivero en la ficha de trabajo, solo mencionaron el método de reproducción por injerto, demostrando con ello que se aprende cuando se practica. De allí la importancia de la experimentación en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Debido a la tragedia sucedida en Mocoa el 31 de marzo del 2017, con los estudiantes de I. E. Pío XII se reemplazó la salida al vivero por la observación del video La reproducción Vegetal sin Flores (Eduteka, 2014) esta información, conjuntamente con las orientaciones brindadas por el docente de biología en clases anteriores y el conocimiento empírico de las madres de familia les permitieron cumplir con el objetivo de esta sesión.



 INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA ÁREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"		
ACTIVIDAD No. 5 - S3		Grado 803
Mecanismos de Reproducción Vegetativa		Grupo: 1 Fecha: 9/09/2018
TIPO DE REPRODUCCIÓN VEGETATIVA	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ingerito ✓	Al realizar este proceso el sabor del jugo es dulce	Naranja tangelo ✓
Ingerito	Da frutos a corto plazo y son grandes	Aguacate haz
Ingerito	Su forma y tamaño es de una manzana	Guayaba Manzana
Ingerito	Su forma y tamaño es de una pera	Guayaba ... Pera
Ingerito	Es pequeño y produce mucho jugo	Limon Mamancillo
Ingerito	En su parte superior posee un color llamativo	Cactus Cereanos
Ingerito	Su forma y tamaño es de una sardina.	Zapayo
Importancia de estas formas de reproducción	Podemos obtener Frutos a corto plazo y con sabores diferentes a lo normal. ✓	
"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos" Galileo Galilei 		

Figura 6. Ficha de trabajo mecanismo de reproducción vegetativa.
Fuente: Autoría propia.

Con las actividades desarrolladas, el estudiante incorporó los nuevos conocimientos a los saberes previos adquiriendo una visión más amplia de la temática. Después de la retroalimentación del tema de reproducción vegetal y su consecuente resolución de dudas, los estudiantes elaboraron un mapa conceptual, como se muestra en la figura 7, para evidenciar lo asimilado.

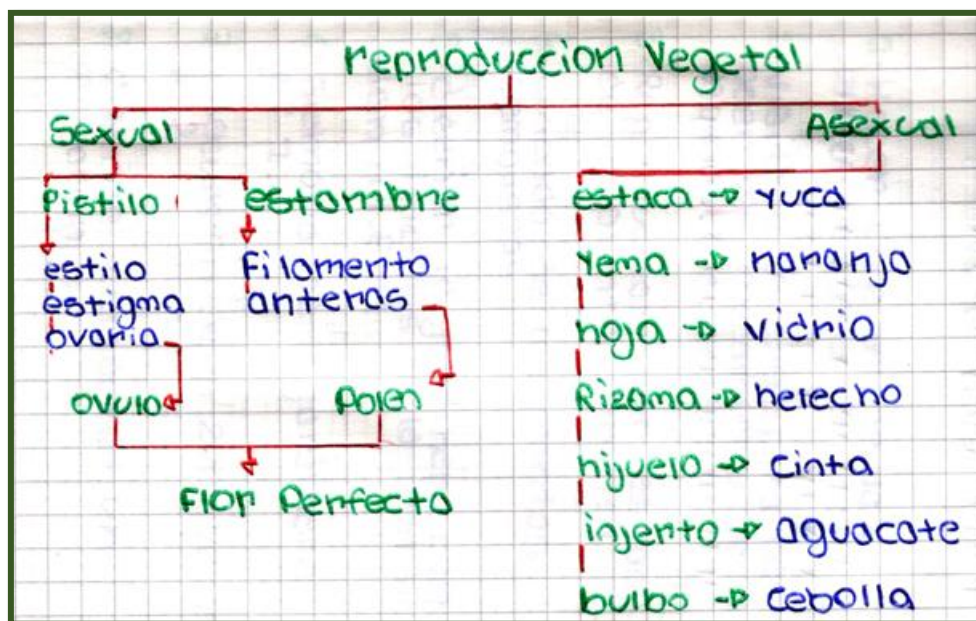



Figura 7. Mapa conceptual, reproducción vegetal.
Fuente: Grupo investigador

La Sesión 4, inició con la presentación de perímetros y áreas de las figuras geométricas, donde los estudiantes nos siguen sorprendiendo con su actitud frente a la clase, mostrándose participativos, alegres y dispuestos a aprender. La figura 8, es un ejemplo de articulación de saberes, puesto que los estudiantes utilizan la información obtenida en la sesión 1 de la clase de biología, para graficar la zona verde en el papel milimetrado, recurso necesario para el cálculo de perímetro y áreas de figuras planas.



*Figura 8. Perímetro y área zona verde en papel milimetrado.
Fuente: Grupo investigador.*


El insumo de la sesión 5 es la tarea de la sesión anterior, consistente en el recorte de las fichas del tangram y medición de sus lados. Los grupos cumplieron con la tarea asignada por lo cual empezaron a tiempo el cálculo de los perímetros y áreas de cada una de las fichas consignando los resultados en el formato entregado como se observa en la figura 9; a los grupos que incumplieron la tarea se les dio la oportunidad de elaborar las fichas en ese momento, en esta situación hubo disponibilidad tanto de la docente como de los estudiantes para continuar con la actividad. Al finalizar, todos los grupos presentaron la actividad, por eso es fundamental el rol del docente como guía.



INSTITUCION EDUCATIVA ALVERNIA
 AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
 "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"
 ACTIVIDAD No. 6
 Perímetros y Áreas de figuras simples

Grado 803
 Grupo: 5
 Fecha: 29/03/17

Identificar con una letra las figuras elaboradas en foamy, luego calcular el perímetro y área de cada una y registrar los datos en la siguiente tabla:

FICHA	FIGURA	PERIMETRO	AREA
A	Triángulo Grande	P=40,6 cm	A=72 cm ² ✓
B	Triángulo Grande	P=40,6 cm	A=72 cm ² ✓
C	Triángulo Pequeño	P=22 cm	A=27,12 cm ² ✓
D	Triángulo Pequeño	P=22 cm	A=27,12 cm ² ✓
E	Cuadrado	P=24 cm	A=36 cm ² ✓
F	Triángulo mediano	P=29,3 cm	A=35,97 cm ²
G	Paralelogramo	P=29,0 cm	A=25,5 cm ² X
Comentarios:			

"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"
Galileo Galilei 


INSTITUCION EDUCATIVA PIO XII
 AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
 "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"
 ACTIVIDAD No. 6
 Perímetros y Áreas de figuras simples

Grado 80
 Grupo:
 Fecha: 13/07/00

Identificar con una letra las figuras elaboradas en foamy, luego calcular el perímetro y área de cada una y registrar los datos en la siguiente tabla:

FICHA	FIGURA	PERIMETRO	AREA
A	Triángulo	38,2 cm	60,04 cm ²
B	Triángulo	37,3 cm	60,435 cm ²
C	Triángulo	25,8 cm	29,16 cm ²
D	Triángulo	18,8 cm	13,875 cm ²
E	Triángulo	18,8 cm	13,875 cm ²
F	Cuadrado	22 cm	30,25 cm ²
G	Paralelogramo	25,4 cm	27,72 cm ²
Comentarios: Me pareció muy Fácil			


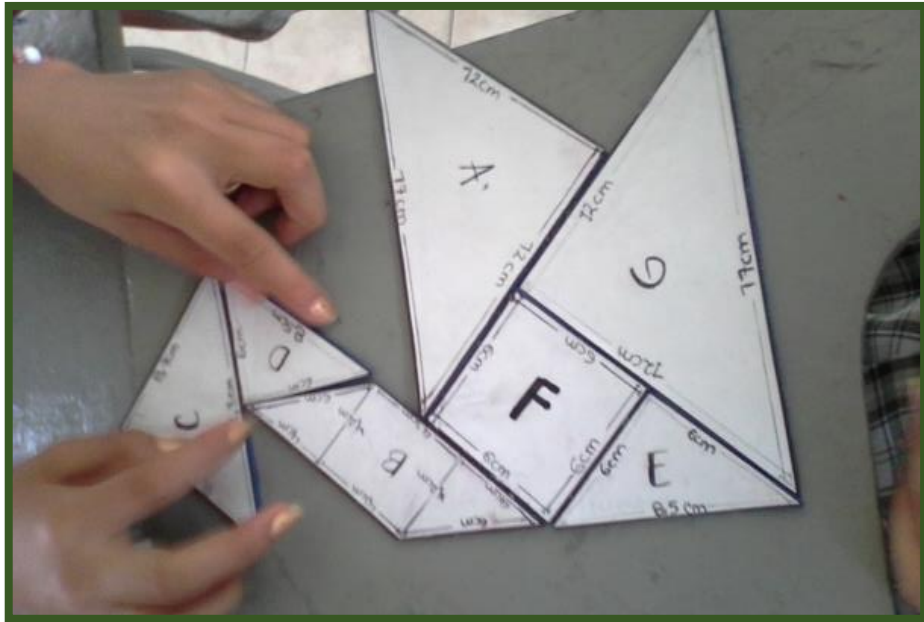
"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"
Galileo Galilei 

Figura 9. Perímetros y áreas de figuras simples.
Fuente: Grupo investigador.

Se continuó con el cálculo de perímetros y áreas de figuras compuestas elaboradas con el tangram, como se puede evidenciar en la figura 10. La actividad se programó para dos horas, pero en realidad se utilizaron 4 horas. Los estudiantes nos recalcaron la importancia de tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje tanto para la planeación como para el desarrollo de actividades. En nuestro papel de guías, fuimos flexibles en el tiempo dedicado a la actividad y en la aclaración de dudas para el desarrollo de las mismas. Resultó gratificante trabajar

en otros espacios de la institución, registraron los datos a tiempo, mostrando interés, dedicación y responsabilidad.



*Figura 10. Perímetro y Áreas de figuras compuestas.
Fuente: Grupo investigador.*

La figura 11 representa la construcción de historietas que reflejan el manejo de habilidades comunicativas y la expresión oral, así como la formación de figuras, la creatividad y la capacidad de resolver problemas en equipo.

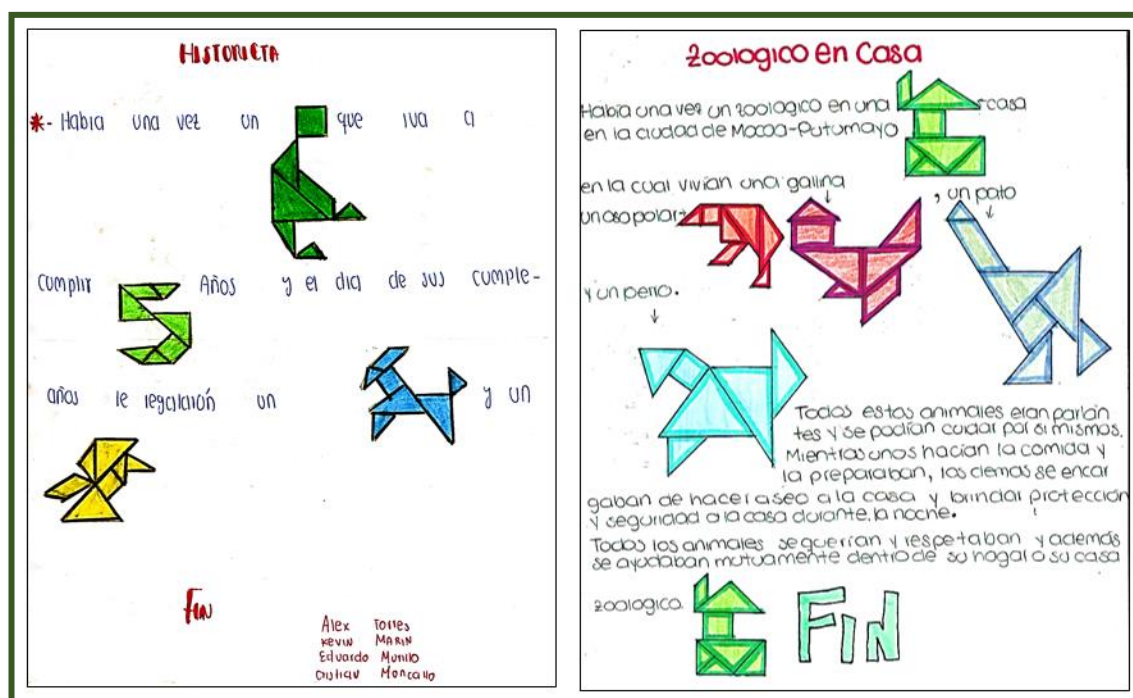


Figura 11. Historietas con Figuras del Tangram.
Fuente: Grupo investigador.

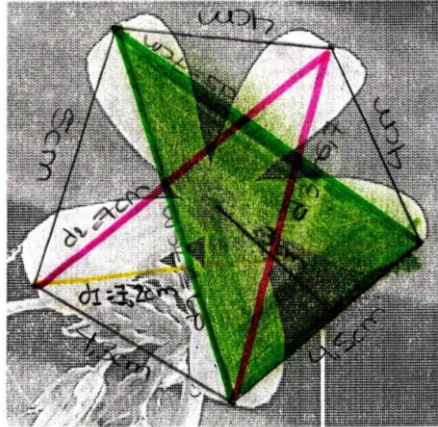
El video “Geometría y Naturaleza” (Epv, 2012) fue el inicio de la sesión 6 y la oportunidad para que los estudiantes lanzarán otras propuestas de trabajo, pues el contenido resultó ser llamativo como el caso de la espiral del caracol y la serie de Fibonacci, despertando curiosidad por conocer y verificar estos hechos, recordándonos la importancia de incluir la experimentación en nuestras prácticas pedagógicas y tener en cuenta las ideas o propuestas que de ellos surjan para ejecutarlas, resaltamos la propuesta hecha por el estudiante Holver Ovalles quien la llamó “Crecimiento geométrico de las plantas” para encontrar explicación desde el punto de vista geométrico al crecimiento de una planta. Consideramos que el video cumplió su propósito de dar a conocer de forma explícita la relación existente

entre la biología y las matemáticas.

Identificada esta relación y utilizando como recurso las imágenes de las hojas y las flores tomadas en el vivero, se desarrolló la actividad de articulación para encontrar la belleza matemática en las flores (ver figura 12) de la siguiente manera, se procedió a identificar algunas figuras geométricas para posteriormente calcular sus perímetros y áreas, utilizando diferentes herramientas, primero manualmente con lápiz y regla, posteriormente con la hoja de cálculo Excel y finalmente con el programa GeoGebra.

	INSTITUCION EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"	
	ACTIVIDAD No. 9 Articulación de Saberes	Grado 803 Grupo: 1 Fecha: 6/04/2017

1. En la visita al vivero "Las Orquídeas", se fotografiaron diferentes tipos de plantas y flores, cuya descripción se realizó en clase de biología. Observen la flor y desarrollen:



a. Unir los extremos de cada pétalo utilizando un color. Qué figura geométrica identifican?

Pentágono

b. De la figura obtenida, calcular:

Perímetro	Área
27,8cm	32,7cm ²

c. Con otro color tracen las diagonales y midan sus longitudes.

Ahora, que figuras geométricas observan? Cuántas?

12 triángulos y
1 pentágono

Perímetro=	18,9cm
Área=	14,625cm ²

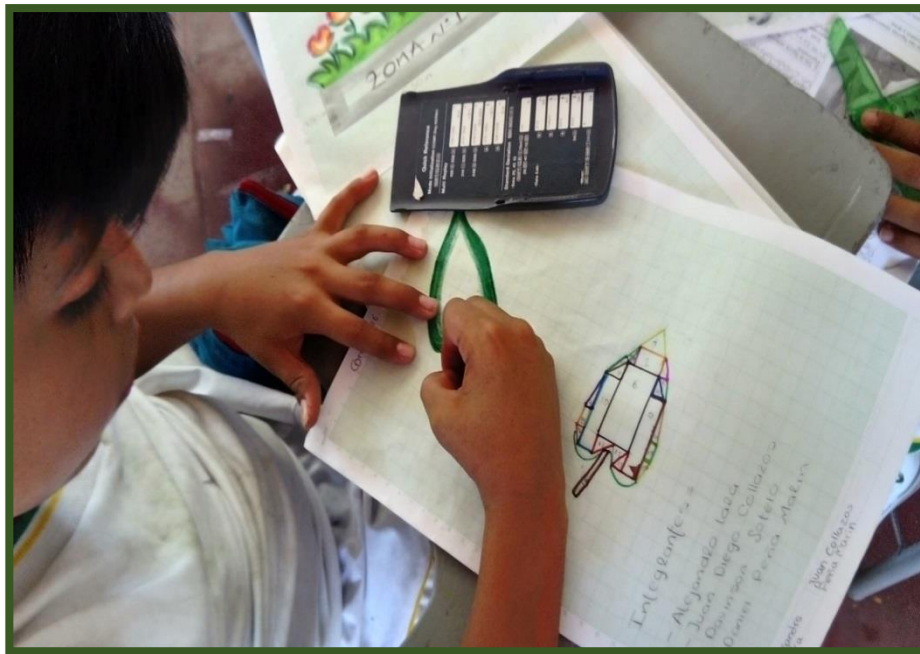
d. Colorea una de las figuras observadas y encuentra su perímetro y área.

*Figura 12. Cálculo de perímetros y áreas en flores.
Fuente: Grupo investigador.*

Con las hojas de diferentes plantas se trabajó en papel milimetrado, una vez dibujada la hoja se encontró su área mediante dos procesos: contando los milímetros cuadrados contenidos en el dibujo y trazando figuras geométricas, en su mayoría triángulos, cuadrados y rectángulos, para hacer un cálculo por aproximación con figuras compuestas, como se muestra en la figura 13.

Llamó la atención la disposición favorable que mantuvieron los estudiantes

con la presencia de 2 docentes como orientadores, facilitando el desarrollo de la actividad la cual se hizo sin refutar, sin reclamar y sin protestar, por el contrario, con interés de hacer bien las cosas, preguntando con frecuencia, resolviendo dudas y desarrollando el trabajo por sí mismos, a pesar de su horario extra clase, finalmente, los resultados fueron satisfactorios para todos.



*Figura 13. Cálculo de perímetros y áreas de hojas vegetales.
Fuente: Grupo investigador.*

La misma experiencia se desarrolló en la sala de informática, con las imágenes de las flores tomadas en el vivero y utilizando el programa GeoGebra para trazar figuras geométricas y posteriormente calcular perímetro y área. Con las herramientas del programa determinaron las longitudes de los lados y de las diagonales, datos que se llevaron a la hoja de cálculo de Excel para encontrar el

valor de la razón aurea y así determinar si la flor es perfecta o no desde el punto de vista matemático. Aunque el proceso fue dispendioso, a los estudiantes les llamo mucho la atención el manejo de estos programas y su uso en otras actividades de su interés.

Terminada la actividad de articulación y para evidenciar la asimilación de los conocimientos se aplicó una prueba escrita tipo saber, a los grupos de control y experimental (ver anexo 3).

2.1.3. Resultados

Los grupos de muestreo presentan las siguientes características académicas:

- El desempeño académico de los estudiantes de la I. E. Alvernia como se muestra en la tabla 2, es similar. El promedio general de las áreas en el periodo es muy aproximado (3,4 y 3,5) y el promedio de cada una de las áreas a considerar en el proceso de articulación presentan valores iguales. Cabe anotar que, con respecto a la varianza, en el análisis de las áreas, los datos no están muy dispersos de la media.

Tabla 2
Promedios comparativos, general y por área I. E. Alvernia.

GRUPO	Rendimiento en el periodo		Rendimiento en Biología		Rendimiento en Matemáticas	
	Promedio	Varianza	Promedio	Varianza	Promedio	Varianza
Control	3,4	0,25	3,2	0,45	3,1	0,45
Experimental	3,5	0,35	3,2	0,32	3,1	0,41

Fuente: GASOFT institucional.

- Los grupos de la I. E. Pío XII presentan características diferentes, el grupo de control respecto al experimental tiene menor rendimiento académico tanto en el periodo como en las asignaturas, se visualiza que Matemáticas es el área de mayor dificultad, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3
Promedios comparativos, general y por área I. E. Pío XII.

GRUPO	Rendimiento en el periodo		Rendimiento en Biología		Rendimiento en Matemáticas	
	Promedio	Varianza	Promedio	Varianza	Promedio	Varianza
Control	2,96	0,13	3,08	0,05	2,85	0,18
Experimental	3,93	0,26	4,08	0,27	3,63	0,22

Fuente: GASOFT institucional.

Otra característica de los grupos, el desempeño bajo en las pruebas escritas de biología y matemáticas, áreas donde los estudiantes de las dos instituciones

presentan un alto porcentaje de reprobación como lo muestra la tabla 4.

Tabla 4

Estudiantes que reprueban evaluaciones escritas – primer periodo de 2017.

	REPROBACIÓN DE EVALUACIONES ESCRITAS			
	I.E.ALVERNIA		I.E. PÍO XII	
	Biología	Matemáticas	Biología	Matemáticas
Grupo de Control	69,44 %	80,55 %	37,5 %	50 %
Grupo Experimental	79,41 %	61,76 %	50 %	62,5 %

Fuente: Autoría propia.

En los grupos de control los resultados de la prueba escrita final persisten el desempeño bajo y aunque los datos no son muy dispersos los grupos no son similares como se catalogan antes de la articulación en las dos instituciones, esto se debe a la aplicación de una metodología tradicional, sin experimentación, sólo con la transmisión de conocimientos por parte del docente y logrando en el estudiante un aprendizaje memorístico, repetitivo y a corto plazo.

Por el contrario, los grupos experimentales obtuvieron mejores promedios, es decir, una gran parte de los estudiantes se ubicaron en el nivel de desempeño básico, en ellos se busca que el aprendizaje sea significativo y a largo plazo, por eso se implementan actividades que permitan la participación, la experimentación, la exposición y la aplicación de conocimientos, guiando al estudiante en este

proceso, en la tabla 5 se consolidan los resultados obtenidos.

Tabla 5

Resultados Prueba Escrita Final.

	RESULTADOS PRUEBA ESCRITA FINAL			
	I. E. ALVERNIA		I.E. PÍO XII	
	Promedio	Varianza	Promedio	Varianza
Grupo de Control	1,73	0,54	2,46	0,42
Grupo Experimental	3,02	1,08	3,64	0,37

Fuente: Autoría propia.

La reprobación en las instituciones disminuyó significativamente, la razón, la articulación de saberes desde un enfoque constructivista teniendo en cuenta la experimentación como parte activa del proceso de asimilación del conocimiento. En la I. E. Alvernia la implementación de la unidad didáctica contó con la orientación de los docentes de biología y matemáticas, en cambio, en la I. E. Pío XII la ejecución de la unidad estuvo liderada por la docente de matemáticas, situación que incide en los resultados del proceso.

En el comparativo de los resultados de la prueba escrita antes y después de la articulación es notoria la disminución del porcentaje de estudiantes que reprobaban, tal como se muestra en la figura 14.

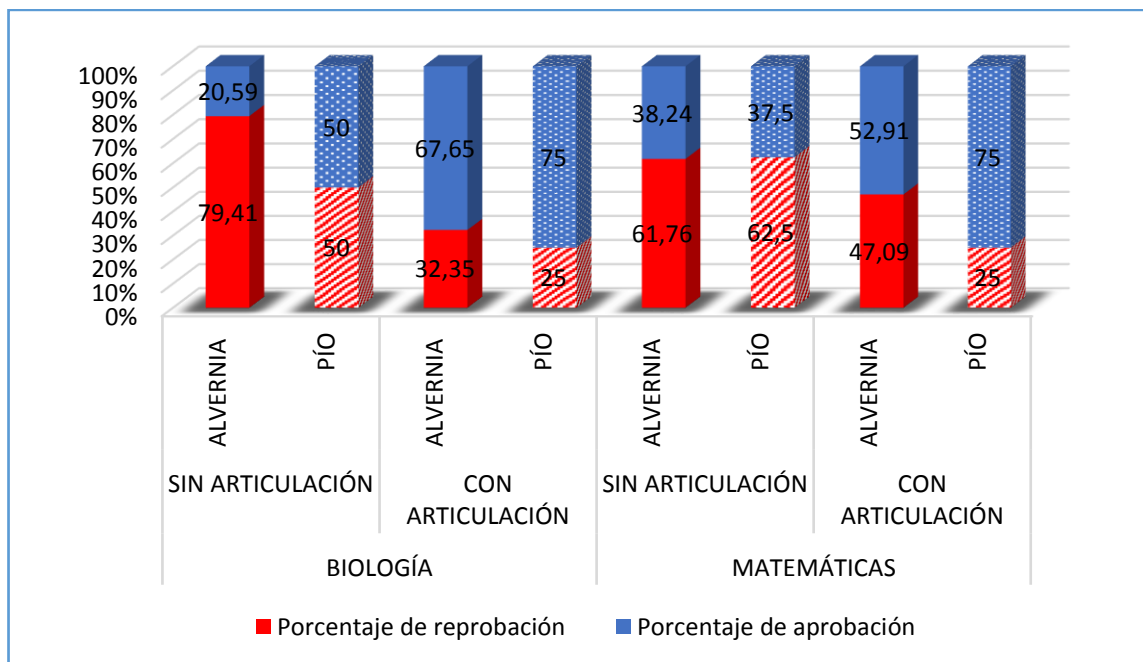


Figura 14. Comparativo de reprobación antes y después de la intervención en los grupos experimentales.
Fuente: Autoría propia.

2.2. Discusión

La oportunidad de trabajar en equipo genera sensaciones como: invasión del espacio de enseñanza, temor a equivocarse y a recibir críticas de los compañeros. La interacción con los estudiantes durante el desarrollo de las actividades crea espacios de confianza y facilita la integración del docente de apoyo de forma inmediata y espontánea al proceso de enseñanza – aprendizaje. Trabajar con un colega del área, por primera vez, en un proyecto común es una experiencia nueva, gratificante y productiva. Igualmente, el desarrollo de la Unidad Didáctica facilita la integración de áreas, de ideales e incluso de instituciones. Esta experiencia rompe

el paradigma del trabajo individual y tradicional que prevalece en las instituciones objeto de estudio.

Con la articulación de saberes a través de la unidad didáctica “Una mirada de la biología con la lupa de las matemáticas”, se demuestra que es posible el trabajo interdisciplinar enriqueciendo el quehacer pedagógico y los procesos de aprendizaje. Enfocados dentro del modelo constructivista, las temáticas articuladas se desarrollan a través de un proyecto de aula que le permite al estudiante explorar, experimentar, interactuar, trabajar en grupo, proponer y manifestar sus habilidades y destrezas. Además, posibilita el aprovechamiento de otros espacios de aprendizaje como la huerta, el vivero, la sala de informática y los patios de la institución.

La participación activa de los estudiantes, su disposición, interés, responsabilidad en la entrega de actividades y el buen comportamiento, son clara evidencia de un cambio de actitud, condiciones favorables para el aprendizaje significativo. El proceso de evaluación incluye los aspectos actitudinal, conceptual y procedimental, es decir, se hace de una forma integral, de esta manera se logra ubicar al estudiante en el desempeño básico, alto o superior, disminuyendo el porcentaje de estudiantes con desempeño bajo.

Se concluye entonces que la interacción social es fundamental para el aprendizaje, de ahí la importancia de utilizar el trabajo en grupo como un medio

facilitador en el proceso de asimilación del conocimiento el cual se adquiere más y mejor con la práctica y el uso de herramientas tecnológicas que le permitan explorar, relacionar, aplicar, deducir y proponer. Aspectos que se deben tener en cuenta al momento de organizar la unidad didáctica junto con los objetivos, los contenidos, los recursos, espacios, tiempo y evaluación para evitar improvisaciones.

Por otra parte, hemos comprendido que es imprescindible conocer algunas características pedagógicas y cognitivas de nuestros estudiantes como los ritmos y estilos de aprendizaje si queremos que nuestra labor orientadora se consolide en un mejor proceso de aprender a aprender, contribuyendo en parte a la atención de sus necesidades y disminuyendo el fracaso escolar. De igual manera, la retroalimentación debe ser permanente para optimizar significativamente nuestras prácticas pedagógicas y ofrecerle al estudiante la posibilidad de reducir dificultades, superar obstáculos, aclarar dudas, afianzar habilidades y mantener la motivación.

Finalmente, se considera necesario el cambio de paradigma en lo referente a los procesos de enseñanza aprendizaje, para conocer y transformar nuestra realidad favoreciendo la formación integral y la calidad educativa de la institución.

2.3. Conclusiones

La articulación de saberes como recurso didáctico favorece la asimilación de conocimientos y disminuye el porcentaje de reprobación, en consecuencia, se

obtiene mejores resultados en el desempeño del área, del grupo y a largo plazo en el nivel académico institucional.

El éxito de la articulación de saberes, se debe a las actividades experimentales que, acompañadas con recursos tecnológicos, facilitan el empoderamiento de conceptos y aplicación de los mismos en situaciones diferentes.

Para obtener mejores resultados con la implementación de la unidad didáctica las actividades se deben desarrollar durante los periodos de clase para tener la posibilidad de observar el desempeño del estudiante y realizar la retroalimentación en el momento oportuno.

La articulación reduce la brecha creada por ambientes de individualidad generados en las instituciones educativas, se hace necesario entonces la creación de espacios institucionales que promuevan el diálogo, la interacción de saberes e ideales y la formación de equipos de trabajo entre docentes o comunidades de aprendizaje para enriquecer el desarrollo de las actividades del quehacer pedagógico y la calidad educativa.

Se propone la articulación entre Biología y Matemáticas, pero queda abierta la posibilidad que se realice con otras áreas del conocimiento para seguir aportando al mejoramiento de las prácticas educativas que favorezcan la asimilación del conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Puerto Asís - Putumayo. (Noviembre de 2016). *Alcaldía de Puerto Asís*. Obtenido de <http://puertoasis-putumayo.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Álvarez C y SanFabian J. (2012). *Gaseta de Antropología*. Obtenido de http://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen_Alvarez-JoseLuis_SanFabian.html
- Alvaréz, O. (2013). *Itinerario Educativo*. Obtenido de <http://revistas.usb.edu.co/index.php/Itinerario/article/view/1494>
- Alvernia, Institución Educativa. (2015). PEI, ALVERNIA. Puerto Asís, Putumayo, Colombia.
- Bautista, L. (2009). *La recolección de datos*. Obtenido de <http://data-collection-and-reports.blogspot.com.co/2009/05/la-encuesta.html>
- Beltrán J y Bueno J. (1995). *Psicología de la educación*. Obtenido de <http://biblioteca.salamandra.edu.co/libros/Psicologia%20de%20la%20educacion.pdf>
- Benavides, M., & Rosero, D. (2009). *La Informática como apoyo al área de ciencias naturales en el grado tercero de educación básica primaria*. Obtenido de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblio...>
- Colado, J. (s.f). *El experimento docente dentro de la actividad de laboratorio. Su importancia en la educación científica de los estudiantes. Breves consideraciones sobre algunos modelos de aprendizaje que inciden en el experimento*. La Habana, Cuba. Obtenido de http://fisica.cubaeduca.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=11429%3Ael-experimento-docente-dentro-de-la-actividad-de-laboratorio&catid=526%3Afisica.
- EduTEKA (Productor), & Oscar, A. (Dirección). (2014). *La Reproducción Sexual de las Plantas* [Película]. España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=fvyUvcRwXOE>
- EduTEKA (Productor), & Alonso, O. (Dirección). (2014). *La Reproducción Vegetal sin Flores* [Película]. España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=fvyUvcRwXOE>
- Enriquez, M y Pérez, J. (2011). *La huerta Escolar una Estrategia Didáctica de Interacción Social en la Comunidad Educativa de la Institución Educativa Rural El Venado, municipio Valle del Guamuez - Putumayo*. Obtenido de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/bibliotecavirtual/viewer.aspx?&var=84977el>
- Epv, P. (Productor), & Epv, P. (Dirección). (2012). *Geometría y Naturaleza* [Película]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=YO1cbqIVIs0>
- Fundación Wikimedia, Inc. (abril de 2017). *Wikipedia la enciclopedia libre*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Putumayo_\(Colombia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Putumayo_(Colombia))

- Gobernación de Putumayo. (2011). *Cartilla Putumayo*. Mocoa, Colombia. Obtenido de <http://www.putumayo.gov.co/images/documentos/cartillas/cartillav2/>
- Guillén G, Ascencio G y Tarango J. (2016). *e- Ciencias de la Información*. Obtenido de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/eci/v6n2/1659-4142-eci-6-02-00096.pdf>
- I.E. Alvernia. (Julio de 2013). Obtenido de <http://alvernia.edu.co/sitio/index.php/inst/historia>
- Institución Educativa Alvernia. (2015). PEI. Puerto Asís, Colombia.
- Institución Educativa Pío XII. (2015). PEI. Mocoa, Colombia.
- Martinez M, Rey E y Ariza S. (2008). (El proyecto de aula como estrategia de enseñanza en la educación medio vocacional en el colegio Fontal.) Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1429/T85.08%20M.pdf;jsessionid=A2E0669D5F982C9E9DA3F1AF83912C7E?sequence=1>
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. (MEN, Ed.) Bogotá, Colombia.
- MEN. (2006). *Estandares de Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. (MEN, Ed.) Bogotá, Colombia.
- Moreira, M. (2016). *La Teoría del Aprendizaje Significativo*. Obtenido de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios7.pdf>
- Omatos, A. (2015). *Restaurante Matemático*. Obtenido de <http://www.aomatos.com/acerca-de/>
- Peña, E. (2012). *Uso de actividades experimentales para recrear el conocimiento científico escolar en el aula de clase*. (Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.) Obtenido de <https://www.google.com.co/search?q=Uso+de+actividades+experimentales+para+recrear+el+conocimiento+cient%C3%ADfico+escolar+en+el+aula+de+clase.+Valle+del+Cauca%2C+Colombia.&oq=Uso+de+actividades+experimentales+para+recrear+el+conocimiento+cient%C3%ADfico+e>
- Resnick, L. (1987). *Constructivismo y el aprendizaje significativo*. Obtenido de <http://www.saladeprofes.cl/se-dice/831-constructivismo-y-el-aprendizaje-significativo.html>
- Rincón, J. (2013). *Diseño de una unidad didáctica para el aprendizaje significativo de las tablas y gráficas estadísticas de los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Villa del socorro del Municipio de Medellín*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11676/1/71759047.2014.pdf>
- Rodríguez, M. (2011). La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico. (S. Canaria, Ed.) *Revista Números*, 77, 35-49. Obtenido de

http://www.sinewton.org/numeros/numeros/77/Articulos_01.pdf

Rodriguez, W. (1999). El legado de Vygotsky y de Piaget a la educación. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/805/80531304/>

Sánchez, F. (s.f). *Lifeder.com*. Obtenido de <https://www.lifeder.com> › Psicología educativa

UNESCO. (2000). Obtenido de <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/kilpatrs.PDF>

Villota, R. (2012). La interdisciplinariedad: un diálogo de saberes en la enseñanza problémica de la Licenciatura En Educación Básica con Énfasis en Ciencias Sociales. San Juan de Pasto, Colombia. Obtenido de <http://sired.udenar.edu.co/2362/>.

ANEXOS

Anexo 1. Prueba de Entrada

Objetivo: Recolectar información de los conceptos previos de los estudiantes en los temas de reproducción vegetal y perímetros, áreas y volumen de figuras geométricas así como de las prácticas pedagógicas aplicadas en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Cuestionario

Instrucción

A continuación tiene una lista que incluye diferentes aspectos de su proceso de aprendizaje, marque la opción que considere correcta.

1. ¿Qué actividad realiza el profesor de matemáticas en el desarrollo de los contenidos?
 - a. Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo y desarrollo de taller.
 - b. Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo y evaluación.
 - c. Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo, desarrollo de taller y evaluación.
 - d. Explicación del tema, desarrollo de ejemplos modelo, experimentación y evaluación.

2. ¿Qué actividades realiza el profesor de ciencias naturales en el desarrollo de los contenidos?

- a) explicación del tema, desarrollo de taller y evaluación.
 - b) explicación del tema, experimentación y evaluación.
 - c) Explicación del tema, trabajo contexto guía y evaluación.
 - d) Explicación del tema, desarrollo del taller, experimentación y evaluación.
3. En las clases de matemáticas y ciencias naturales has trabajado de forma:
- a. Individual.
 - b. Grupal.
 - c. Individual y grupal.
 - d. Ninguna de las anteriores.
4. ¿Qué recursos utiliza el docente de matemáticas en el desarrollo de los contenidos?
- a. Tablero, marcadores, herramientas tecnológicas y trabajo de campo.
 - b. Tablero, marcadores, trabajo de campo y experimentación.
 - c. Tablero, marcadores, herramientas tecnológicas y experimentación.
 - d. Solo Tablero y marcadores.
5. ¿Qué recursos utilizas el docente de ciencias naturales en el desarrollo de los contenidos?
- a. Tablero, marcadores, herramientas tecnológicas y experimentación.
 - b. Tablero, marcadores, herramientas tecnológicas y trabajo de campo.

- c. Tablero, marcadores, trabajo de campo y experimentación.
 - d. Solo Tablero y marcadores.
6. La geometría tiene relación con:
- a. Triángulos, cuadrados y rectángulos.
 - b. Perímetros, áreas y volumen.
 - c. Reflexión, rotación y traslación.
 - d. Todas las anteriores.
7. Un polígono es:
- a) Una figura plana y cerrada con cierto número de lados (mínimo tres).
 - b) La superficie que encierra una figura plana.
 - c) El contorno de una figura plana.
 - d) El espacio ocupado por un cuerpo.
8. El perímetro de una figura geométrica es:
- a. Una figura plana y cerrada con cierto número de lados (mínimo tres).
 - b. La superficie que encierra una figura plana.
 - c. El contorno de una figura plana.
 - d. El espacio ocupado por un cuerpo.
9. El área de una figura geométrica plana es:

- a. Una figura plana y cerrada con cierto número de lados (mínimo tres).
- b. La superficie que encierra una figura plana.
- c. El contorno de una figura plana.
- d. El espacio ocupado por un cuerpo.

10. Volumen es:

- a. Una figura plana y cerrada con cierto número de lados (mínimo tres).
- b. La superficie que encierra una figura plana.
- c. El contorno de una figura plana.
- d. El espacio ocupado por un cuerpo.

11. La unidad de medida de longitud es:

- a. El gramo.
- b. El metro.
- c. El metro cuadrado.
- d. El metro cúbico.

12. La unidad de medida de superficie es:

- a. El segundo.
- b. El metro.
- c. El metro cuadrado.
- d. El metro cúbico.

13. La unidad de medida del volumen es:

- a. El kilo.
- b. El metro.
- c. El metro cuadrado.
- d. El metro cúbico.

14. Las plantas tienen reproducción:

- a. Sexual.
- b. Asexual.
- c. Sexual y asexual.
- d. Ninguna de las anteriores.

15. Los tipos de reproducción vegetativa son:

- a. Bulbo, Estaca, Tubérculo, Rizoma.
- b. Gemación, esporulación, fragmentación.
- c. Sexual y asexual.
- d. Ninguna de las anteriores.

16. Haz visitado la huerta escolar para:

- a. Una práctica de ciencias naturales.
- b. Control de malezas.
- c. Siembra.

d. Nunca la ha visitado.

17. ¿Crees que se puede integrar las ciencias naturales y las matemáticas en los procesos de aprendizaje? Sí _____ No _____

Justifica tu respuesta.

Anexo 2. Ficha de Observación del docente

DESCRIPCIÓN	HALLAZGO
<p>Sesión 1. Inicialmente en el grado 803 se percibió a un grupo desmotivado del cual se pensaba una mínima participación o aporte al desarrollo de la primera actividad relacionada con el planteamiento del problema.</p> <p>Para desarrollar el proyecto se tomaron medidas de las diferentes zonas verdes para elegir en qué zona trabajar. Contrario a lo que se pensaba, los jóvenes aportaron ideas y sin necesidad de forzarlos hicieron propuestas para “mejorar la imagen del colegio” explicando que cuando el colegio está bien arreglado el ambiente es agradable, ellos se sienten motivados y las personas que lo visiten se llevarán la mejor impresión.</p>	<p>La pasividad era dentro del salón de clases con la pedagogía tradicional.</p> <p>Dificultad para deducir.</p>
<p>Sesión 2. A pesar de las dificultades para el desarrollo de esta sesión, se cumplió con el objetivo, en el sentido del desarrollo de las actividades. Sin embargo, para una mejor asimilación consideramos necesario la manipulación de material (flor).</p> <p>No fue suficiente el video, la explicación, el crucigrama para algunos grupos.</p>	<p>Sin embargo, para una mejor asimilación consideramos necesario la manipulación de material (flor).</p>

DESCRIPCIÓN	HALLAZGO
<p>Sesión 3.</p> <p>En la salida al vivero, el señor Jairo Daza les indicó las formas de reproducción asexual y les nombró las plantas que tenía en el lugar, los estudiantes, a su vez, reconocieron las partes de la flor en distintas especies e hicieron sus registros fotográficos.</p> <p>En esta ocasión los estudiantes espontáneamente preguntaron, tocaron, exploraron y se interesaron por las plantas, su nombre, su uso, el porqué del nombre, su reproducción y otros detalles particulares de algunos de ellos (forma, color).</p> <p>Nuestra apreciación fue que lo tratado en la clase anterior fue asimilado porque en la observación de las flores supieron identificar las partes de la flor y por eso las catalogaban como perfectas e imperfectas. Consideramos esta, una clara evidencia de aprendizaje y que el examen no es la única forma de demostrar el conocimiento.</p> <p>Los estudiantes se mostraron motivados, con disposición para aprender, con curiosidad hasta el más despreocupado estaba interesado por saber que había, siendo evidente la interacción entre el conocimiento visto en clase, el dado por el experto en el vivero y lo que ellos pudieran aprender en el lugar.</p>	<p>Observamos que lo tratado en la sesión anterior fue asimilado porque los estudiantes identificaron las partes de la flor y las catalogaron como perfectas e imperfectas. Siendo esta, una clara evidencia de aprendizaje y que el examen no es la única forma de demostrarlo.</p> <p>La visita al vivero facilitó la interacción entre el conocimiento previo del estudiante, el dado por el experto y el nuevo conocimiento.</p>

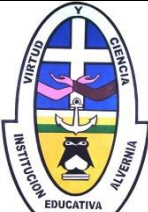
DESCRIPCIÓN	HALLAZGO
<p>Sesión 4.</p> <p>Después de tener preparadas las actividades de la sesión, frente a los inconvenientes presentados al iniciar la sesión 4. (problemas de energía y de conexión.....), fueron los estudiantes quienes tuvieron la iniciativa de dar solución a los imprevistos. Iniciada la presentación, nuevamente los estudiantes nos sorprendieron con su actitud frente a la clase; mostrándose participativos, alegres y con disposición de aprender. Al desarrollar la actividad en el papel milimetrado se mantiene la curiosidad y el afán de hacer las cosas y cumplir con la tarea. Con el ánimo de mejorar la presentación de la tarea decidieron llevarla a la casa para entregarla en la próxima clase. Se evidencia que un grupo no hizo la tarea de la ficha, otro grupo la trajo incompleta y el resto de los grupos cumplieron lo que se les había encomendado.</p> <p>En el transcurso de la sesión, unos hicieron la tarea y otros la completaron a diferencia de lo que ocurre en la clase tradicional, se dio la oportunidad de que hicieran la tarea para que pudieran continuar con la actividad del día. Mostrando disposición de espera, y realizar las cosas sin afán.</p> <p>Al final todos los grupos presentan la actividad.</p>	<p>Es fundamental el rol del docente como guía.</p>

DESCRIPCIÓN	HALLAZGO
<p>Sesión 5. Las actividades fuera del aula de clase son más gratificantes para los estudiantes y para el docente. Trabajaron a gusto ocupando otros espacios de la institución, realizaron el trabajo a tiempo, con interés, dedicación y responsabilidad, se contó con todo el material requerido (tangram). Se reflejó el manejo de habilidades comunicativas, expresión oral, la formación de figuras y la construcción de historieta y la capacidad de resolver problemas en equipo.</p>	<p>Los estudiantes nos recalcaron la importancia de tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje tanto para la planeación y desarrollo de actividades.</p>
<p>Sesión 6. Visto el video se lanzaron otras propuestas de trabajo ya que algunas cosas fueron llamativas como la forma del caracol y con esa curiosidad verificar las cosas nos recalcan la necesidad de experimentar, ejecutar las ideas o propuestas que de ellos surjan. También nos llamó la atención la disposición favorable que mantuvieron los estudiantes en el hecho de la presencia de 2 docentes como orientadores, facilito el desarrollo de la actividad, resultando satisfactorio ver que los estudiantes terminaron la actividad sin refutar, sin reclamos, sin protestar por el tiempo.</p>	<p>Propuesta hecha por el estudiante Holver quien la llamó “Crecimiento geométrico de las plantas” para encontrar explicación desde el punto de vista geométrico al crecimiento de una planta.</p> <p>Trabajar con la compañera de área por primera vez en un proyecto común fue una experiencia nueva, gratificante y fructífera.</p>

DESCRIPCIÓN	HALLAZGO
<p>Continuación sesión 6. les llamo mucho la atención, el trabajo con computadores, con ese afán de hacer las cosas, preguntaban, ¿qué haremos?, ¿con qué vamos a trabajar?</p> <p>Aunque ya se había dado una introducción al manejo del programa Geogebra. Se recordó la aplicación de algunas herramientas útiles para el trabajo a desarrollar entre ellas: punto, segmento, recta, paralela, perpendiculares, circunferencia, polígonos, medidas de longitud y área, entre otras.</p> <p>De repente alguien dijo, “En este programa puedo diseñar una cancha de fútbol” (si y mucho más)</p> <p>Para continuar con el desarrollo de la actividad 9. Cada grupo contaba con una flor diferente para trabajar en Geogebra, a la que tenía que buscarle formas geométricas para posteriormente, encontrar perímetros y áreas. Al unir con trazos rectos, los extremos de los pétalos, obtenemos una figura geométrica para posteriormente trazar sus diagonales. En seguida se disponían a medir las longitudes de los lados y de las diagonales encontradas.</p> <p>Con los datos anteriores, se encontró la relación entre las diagonales y los lados del polígono resultante, proceso que se llevó a cabo en la hoja de cálculo de Excel.</p>	<p>Posteriormente, se observa que la flor de 5 pétalos fueron las que se aproximaron muy al número Áureo (1,61). Un grupo manifestó “la flor es perfecta matemática y biológicamente porque tiene los órganos completos”</p>

DESCRIPCIÓN	HALLAZGO
<p>Continuación sesión 6.</p> <p>Asombrados, porque el trabajo se realizaba en dos programas (Geogebra – Excel), buscamos concluir si la flor que trabajamos era perfecta o no desde el punto de vista matemático siempre y cuando la razón, diagonal lado, resulte igual o aproximado a 1,61 o mejor conocido con el número de Áureo.</p> <p>El proceso fue un tanto dispendioso ya que cada diagonal había que dividir entre las longitudes de todos los lados del polígono, para posteriormente obtener un promedio que permita hacer dicha conclusión.</p> <p>Posteriormente, se observa que la flor de 5 pétalos fueron las que se aproximaron muy al número Áureo (1,61). Un grupo manifestó “a la flor en perfecta matemática y biológicamente porque tiene los órganos completos”</p>	

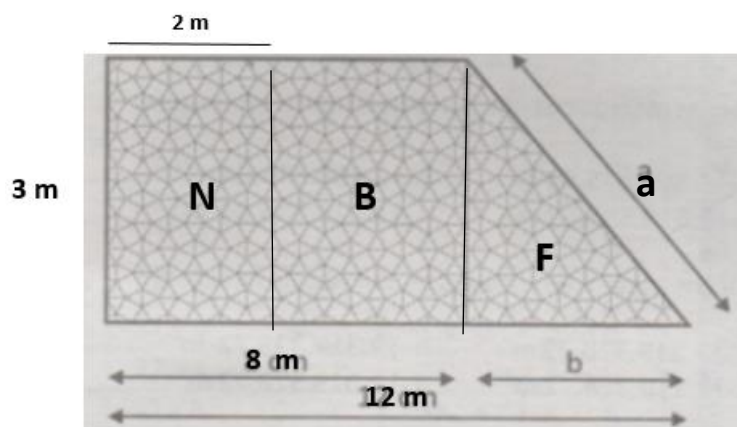
Anexo 3. Prueba Escrita Final

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA ÁREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS “Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas”	
	PRUEBA ESCRITA	
	Grado 8 -	
	Grupo:	
Fecha:		

Nombre:	
---------	--

Con la siguiente información responder las preguntas 1 a 5

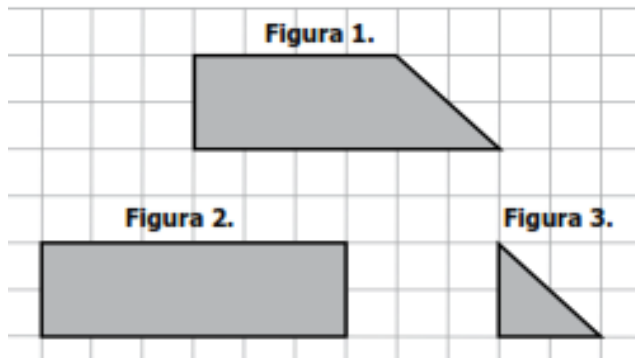
Una madre repartió parte de su finca a sus tres hijos. A Juan le deja la zona sembrada de naranjas (N), A Pao la parte sembrada de flores (F) y Alejandro se queda con la parte sembrada de bosque natural (B). La figura muestra el terreno que se reparte.



<p>1. En la zona de bosque solo hay un árbol de Cedro y carece de flores, si se desea reproducir esta especie lo más conveniente es hacerlo por:</p> <ol style="list-style-type: none"> Estaca Rizoma Injerto Mitosis 	<p>4. ¿Cuál es el área de la zona de bosque natural?</p> <ol style="list-style-type: none"> 36 m² 24 m² 18 m² 9 m²
<p>2. Pao desea reproducir sus plantas, pero observó que las flores son imperfectas. Esto quiere decir que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las plantas no tienen pétalos Las plantas no tienen órganos sexuales Las plantas tienen un solo órgano sexual Las plantas no producen néctar 	<p>5. El contorno del terreno es de 28 m. ¿Cuál es la longitud del lado a?</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 m 4 m 5 m 7 m
<p>3. Juan desea mejorar la calidad del cultivo de naranjas, sembrando nuevamente por el método de:</p>	

- a. Estaca
- b. Injerto
- c. Hijuelo
- d. Estolón

6. Observa las figuras dibujadas sobre la cuadrícula.



- El área de la figura 2 es igual a
- a. El área de la figura 1 más el área de la figura 3.
 - b. Dos veces el área de la figura 1.
 - c. Tres veces el área de la figura 3.
 - d. El área de la figura 1 menos el área de la figura 3.

7. Geometría es:
- a. La medida de la tierra
 - b. La medida de triángulos
 - c. El cálculo de perímetros y áreas
 - d. Cálculo de volumen

9. Explica el procedimiento que realizarías para calcular el área de la hoja de la flor. (valor 1 punto)

Responda las preguntas 8 y 9 con base en la gráfica:

8. Escriba las partes de la flor señaladas en la figura:

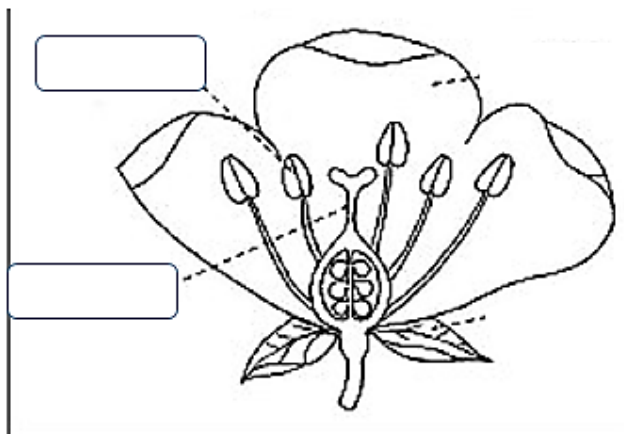


TABLA DE RESPUESTAS

P	1	2	3	4	5	6	7
R							

Anexo 4. Unidad Didáctica

UNIDAD DIDÁCTICA:
“Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas”



REALIZADA POR:

SANDRA LORENA MURILLO

ANA ROSA BENAVIDES

MARIA SONIA JOJOA

PEDRO ANTONIO UNIGARRO

Identificación:

La unidad didáctica “Una mirada de la Biología, con la lupa de las Matemáticas” va dirigida a niños entre 14 y 15 años de edad, del grado octavo de educación básica secundaria.


Objetivos.

- π Articular saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas para mejorar la asimilación del conocimiento.
- π Desarrollar competencias científicas que le permitan a los estudiantes comprender su entorno y solucionar problemas de la vida real.
- π Colaborar y participar con interés en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

Estándares	Competencias	Saberes	Desempeños
Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	Laboral - organizacional: Organiza la información recolectada utilizando procedimientos definidos.	Reproducción vegetal.	Describe las formas de reproducción vegetativa.
Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.	Laboral-intelectual: Identifica las necesidades de cambio de una situación dada y establezco nuevas rutas de acción que conduzcan a la solución de un problema.	Figuras geométricas. Perímetros y áreas.	Calcula perímetros y áreas de figuras planas (simples y compuestas).

Sesión 1:		Aprendizaje esperado	Duración
Planificación		Identificar problemas y proponer soluciones	3 periodos de 55 minutos.
Actividades o estrategia metodológica			
Inicio	Indagación de saberes: se realiza el recorrido con los estudiantes a las diferentes zonas verdes de la institución, aplicando la técnica QQQ (que ve, que no ve, que deduce) cada uno llevará su diario de campo donde registrará sus observaciones, preguntas y conclusiones que le permitan plantear un proyecto.		
Desarrollo	Partiendo de las observaciones se procederá a definir el proyecto teniendo en cuenta las propuestas de los estudiantes, para ello se organizará grupos de trabajo y diligenciarán el siguiente		

formato como actividad No.1:

	INSTITUCION EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS <i>"Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"</i>	
	ACTIVIDAD No. 1 – S1 Planteamiento del Proyecto	Grado 803
	Grupo:	Fecha:

IDENTIFICACION
Título:
Presentación

PLANIFICACION			
Objetivos:			
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	DURACION

Una vez definido el proyecto, cada grupo representará gráficamente la zona verde asignada, con sus respectivas medidas.

Cierre	Como tarea cada grupo debe realizar la representación de su zona verde a escala en papel milimetrado, con el apoyo del docente de matemáticas (Actividad No. 2).
--------	--

Recursos: papelería, marcadores, cuaderno	Evaluación: presentación del proyecto y gráfica a escala
---	--

Sesión 2:	Aprendizaje esperado	Duración
Fundamentación	Partes de la flor.	4 periodos de 55

teórica.		minutos.																			
Actividades o estrategia metodológica																					
Inicio	Elaboración de mapa conceptual a partir de los saberes previos sobre reproducción. Seguidamente, observación del video "Reproducción sexual de las plantas" ¹ para confrontar saberes.																				
Desarrollo	<p>Desarrollar la actividad No. 3.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  <p style="text-align: center; margin: 0;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS <i>"Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"</i></p> <p style="text-align: center; margin: 0;">ACTIVIDAD No. 3 –S2 La Flor</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 60%;">Grado 803</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grupo:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> </tr> </table> </div> <p>1. De acuerdo con el video "La Reproducción Sexual de las Plantas" resuelve el siguiente crucigrama:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">VERTICALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2. Proceso por el cual se desarrolla el embrión.</td></tr> <tr><td>4. Parte femenina de la flor.</td></tr> <tr><td>5. Estructura de la flor que produce el polen.</td></tr> <tr><td>8. Órganos reproductores de las plantas.</td></tr> <tr><td>9. Tipo de reproducción de las plantas.</td></tr> <tr><td>10. Estructura sexual femenina de la flor.</td></tr> <tr><td>12. Celula sexual femenina.</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">HORIZONTALES</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 0;"> <tr><td>1. Paso del polen de las anteras al pistilo.</td></tr> <tr><td>3. Estructura sexual masculina de la flor.</td></tr> <tr><td>6. Estructura que contiene el embrión o planta en formación.</td></tr> <tr><td>7. Sustancia producida por las flores para atraer a los polinizadores.</td></tr> <tr><td>11. Celula sexual masculina.</td></tr> </table> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: right;"> <p style="font-size: small; margin: 0;"><i>"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"</i></p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Galileo Galilei </p> </div>		Grado 803		Grupo:		Fecha:		VERTICALES	2. Proceso por el cual se desarrolla el embrión.	4. Parte femenina de la flor.	5. Estructura de la flor que produce el polen.	8. Órganos reproductores de las plantas.	9. Tipo de reproducción de las plantas.	10. Estructura sexual femenina de la flor.	12. Celula sexual femenina.	1. Paso del polen de las anteras al pistilo.	3. Estructura sexual masculina de la flor.	6. Estructura que contiene el embrión o planta en formación.	7. Sustancia producida por las flores para atraer a los polinizadores.	11. Celula sexual masculina.
Grado 803																					
Grupo:																					
Fecha:																					
VERTICALES																					
2. Proceso por el cual se desarrolla el embrión.																					
4. Parte femenina de la flor.																					
5. Estructura de la flor que produce el polen.																					
8. Órganos reproductores de las plantas.																					
9. Tipo de reproducción de las plantas.																					
10. Estructura sexual femenina de la flor.																					
12. Celula sexual femenina.																					
1. Paso del polen de las anteras al pistilo.																					
3. Estructura sexual masculina de la flor.																					
6. Estructura que contiene el embrión o planta en formación.																					
7. Sustancia producida por las flores para atraer a los polinizadores.																					
11. Celula sexual masculina.																					

¹ La Educteca. (2014). La reproducción sexual de las plantas. [video].recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=fvyUvcRwX0E>



2. En los siguientes gráficos escribe las partes de la flor



A



B



C

3. Al comparar los dibujos B y C se concluye que:

"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"

Galileo Galilei



Cierre

Socialización de la actividad No. 3 para recapitulación del tema. Como Actividad No. 4 de afianzamiento los estudiantes describirán una planta de la región en el siguiente formato:





INSTITUCION EDUCATIVA ALVERNIA
AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
"Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"

ACTIVIDAD No. 4 – S2
Reconociendo la Flora de mi Región

Grado 803

Grupo:

Fecha:

NOMBRE COMUN:	
	
TIPO DE FLOR:	
HALLAZGOS GEOMETRICOS:	
NOMBRE CIENTIFICO:	
MECANISMO DE REPRODUCCION VEGETATIVA:	MECANISMO DE DISPERSION DE SEMILLAS:

"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"

Galileo Galilei



Recursos: computador, video Beam, papelería, marcadores, cuaderno

Evaluación:
Revisión de la Actividad No. 3 y exposición de las fichas descriptivas de la Actividad No. 4.



Sesión 3:	Aprendizaje esperado	Duración																																		
Experimentación	Reproducción vegetativa por estaca	2 periodos de 55 minutos en la jornada. 2 periodos de 60 min extraclase.																																		
Actividades o estrategia metodológica																																				
Inicio	Visita al vivero La Orquídea para recibir orientación sobre las formas de reproducción vegetativa.																																			
Desarrollo	<p>Cada grupo de trabajo debe registrar la información recibida en la siguiente tabla (Actividad No. 5):</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  <div style="text-align: center;"> <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS <i>"Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"</i></p> <p>ACTIVIDAD No. 5 – S3 Mecanismos de Reproducción Vegetativa</p> </div> <table border="1" style="float: right; margin-left: 10px;"> <tr> <td>Grado:</td> <td>803</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> </tr> </table> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">TIPO DE REPRODUCCIÓN VEGETATIVA</th> <th style="width: 45%;">CARACTERÍSTICAS</th> <th style="width: 30%;">EJEMPLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td>Importancia de estas formas de reproducción</td> <td colspan="2"> </td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;"><i>"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"</i></p> <p style="text-align: right;">Galileo Galilei </p> </div> <p>Práctica de reproducción vegetativa por estaca con la planta Duranta (<i>Duranta repens</i>).</p>		Grado:	803	Fecha:		TIPO DE REPRODUCCIÓN VEGETATIVA	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO																									Importancia de estas formas de reproducción		
Grado:	803																																			
Fecha:																																				
TIPO DE REPRODUCCIÓN VEGETATIVA	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO																																		
Importancia de estas formas de reproducción																																				

Cierre	Ubicación de las plántulas en la huerta para su cuidado y mantenimiento hasta el momento de trasplante. Diseño geométrico de la zona seleccionada para la siembra.
Recursos: cámara, bolsas, tierra, herramientas de jardinería, regadera, papelería, cuaderno, lapiceros.	Evaluación: Presentación de informe sobre la visita al vivero y descripción de reproducción vegetativa de la Duranta (incluir imágenes reales).

Sesión 4:	Aprendizaje esperado	Duración
Fundamentación Teórica	Identificar figuras geométricas del entorno y encontrar perímetros y áreas.	3 periodos de 55 minutos.
Actividades o estrategia metodológica		
Inicio	Presentación en Power Point: Perímetros y áreas de figuras geométricas	
Desarrollo	Desarrollo de actividad No. 2 para identificar figuras geométricas en los planos entregados y los elaborados por ellos en la sesión 1 de la clase de biología. La actividad 2 es el insumo para el desarrollo de la sesión 4 (planos huerta y colegio).	
Cierre	Para reforzar el tema se dejará como actividad extraclase (Actividad No. 6) la elaboración en foamy de las figuras de la copia entregada para determinar el perímetro y área respectivos.	
Recursos: papelería, fotocopias, computador, video Beam, regla, cuaderno, lapiceros.	Evaluación: Revisión de actividades clase y extraclase (2 y 6).	


Sesión 5:	Aprendizaje esperado	Duración
Aplicación	Calcular perímetros y áreas.	3 sesiones de 55 minutos

Actividades o estrategia metodológica

Inicio	<p>Socialización de datos de áreas y perímetros de las fichas elaboradas en foamy para organizarla en una tabla (de la Actividad No. 6)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <div style="text-align: center;"> <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS <i>"Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"</i> ACTIVIDAD No. 6 Perímetros y Areas de figuras simples</p> <table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Grado 803</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Grupo:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha:</td> </tr> </table> </div> </div> <p>Identificar con una letra las figuras elaboradas en foamy, luego calcular el perímetro y área de cada una y registrar los datos en la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">FICHA</th> <th style="width: 30%;">FIGURA</th> <th style="width: 30%;">PERIMETRO</th> <th style="width: 30%;">AREA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Comentarios: </div> <div style="margin-top: 20px; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><i>"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"</i></p> <p style="text-align: right;">Galileo Galilei </p> </div>	Grado 803	Grupo:	Fecha:	FICHA	FIGURA	PERIMETRO	AREA	A				B				C				D				E				F				G			
Grado 803																																				
Grupo:																																				
Fecha:																																				
FICHA	FIGURA	PERIMETRO	AREA																																	
A																																				
B																																				
C																																				
D																																				
E																																				
F																																				
G																																				

Desarrollo

Encontrar los perímetros y áreas de las figuras armadas con las fichas de foamy y consignar los resultados en una tabla previamente asignada (Actividad No.7).

	INSTITUCION EDUCATIVA ALVERNIA		
	AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS		
	<i>"Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"</i>		
	ACTIVIDAD No. 7		Grado 803
	Perímetros y Areas de figuras compuestas	Grupo:	
		Fecha:	

Las figuras elaboradas en foamy son fichas de un rompecabezas llamado Tangram. Con las 7 fichas y sin superponerlas, armar diferentes figuras, calcular el perímetro y área de dicha figura y registrar los datos en la siguiente tabla:

No.	Figura	Perimetro	Area
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
Conclusiones			

"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"

Galileo Galilei




Cierre	Creación de historieta con figuras formadas con el tangram, teniendo en cuenta los temas vistos en ciencias y matemáticas (Actividad No. 8).	
Recursos: papelería, fotocopias, computador, video Beam, regla, cuaderno, lapiceros, tangram.	Evaluación:	Presentación de informe de las áreas calculadas y socialización de historietas (Actividades 7 y 8).

Sesión 6:	Aprendizaje esperado	Duración
Articulación de saberes	Aplicar conocimientos adquiridos.	3 sesiones de 55 minutos 2 sesiones de 60 minutos extraclase.
Actividades o estrategia metodológica		
Inicio	Cada grupo en su historieta: Identifica conceptos geométricos y biológicos Busca la relación de las matemáticas con las plantas. Presentación del Video "Geometría y Naturaleza" ² .	

² Paco Epv. (2012). Geometría y naturaleza. [video]. recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=YO1cbqIVIs0>

Desarrollo

Tener en cuenta los conocimientos adquiridos para el desarrollo de la Actividad No.9 Articulación de saberes.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"	
	ACTIVIDAD No. 9 Articulación de Saberes	Grado 803
	Grupo:	
	Fecha:	


1. En la visita al vivero "Las Orquideas", se fotografiaron diferentes tipos de plantas y flores, cuya descripción se realizó en clase de biología. Observen la flor y desarrollen:

	a. Unir los extremos de cada pétalo utilizando un color. ¿Qué figura geométrica identifican?	
	b. De la figura obtenida, calcular: Perímetro Área	
	c. Con otro color tracen las diagonales y midan sus longitudes. Ahora, ¿Qué figuras geométricas observan? ¿Cuántas?	
	d. Colorea una de las figuras observadas y encuentra su perímetro y área.	
	Perímetro=	
	Área=	

2. Establezcan la relación (razón) entre las diagonales y lados de la figura. Consignen los datos en las siguientes tablas:

Longitud Diagonal 1 (en cm)	Longitud de los lados (en cm)	$\frac{\text{longitud Diagonal 1}}{\text{Longitud de cada lado}}$	Longitud Diagonal 2 (en cm)	Longitud de los lados (en cm)	$\frac{\text{longitud Diagonal 2}}{\text{Longitud de cada lado}}$
PROMEDIO 1			PROMEDIO 2		

"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"

Galileo Galilei 



INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA
 AREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS
 "Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas"

ACTIVIDAD No. 9 Articulación de Saberes	Grado 803
	Grupo:
	Fecha:

3. Con el apoyo del programa GeoGebra, cuya introducción a su manejo se hizo en horas extraclase, determinen si la flor de la Ficha Descriptiva de la sesión 2 es bella y perfecta. Expliquen ¿Por qué?

4. Seleccionen de la hojarasca algunas muestras de hojas con formas diferentes. Coloquen cada una sobre el papel milimetrado y tracen su contorno.


- Determinen el área de la hoja (área foliar) contando los milimetro cuadrados que ocupa.
- Expresen el área encontrada, en centímetros cuadrados.
- Encuentren el área de la hoja trazando figuras geométricas en el dibujo.
- Compara los resultados. ¿Qué concluyes?

AREA FOLIAR		
En milímetros cuadrados (mm^2)	En centímetros cuadrados (cm^2)	Como figura compuesta (cm^2)
Comparen resultados. ¿Son iguales? ¿Por qué? Hagan una breve descripción de lo ocurrido.		

Cierre	Revisión de actividad 9.
Recursos: papelería, fotocopias, computador, video Beam, regla, cuaderno, lapiceros, tangram.	Evaluación: Prueba escrita.

Sesión 7:		Aprendizaje esperado	Duración
Presentación y socialización de resultados.		Organización y comunicación de ideas.	2 periodos de 55 minutos. 3 sesiones de 60 minutos extraclase.
Actividades o estrategia metodológica			
Inicio	Recopilación de material obtenido.		
Desarrollo	Preparación de socialización del proyecto por grupos. (cada grupo tendrá sus funciones): Logística. Actualización blog. Edición de Video reproducción vegetativa Exposición fotográfica: belleza y perfección. Exposición de mini jardines. Elaboración de informe final.		
Cierre	Exposición.		
Recursos: papelería, fotocopias, computador, video Beam, regla, cuaderno, lapiceros, tangram.		Evaluación: Presentación de informe final.	


Anexo 5. Formato Proyecto de Aula

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA ÁREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS “Una mirada de la <i>Biología</i> con la lupa de las <i>Matemáticas</i>”		
	ACTIVIDAD No. 1 – S1 Planteamiento del Proyecto		Grado 803
			Grupo:
			Fecha:

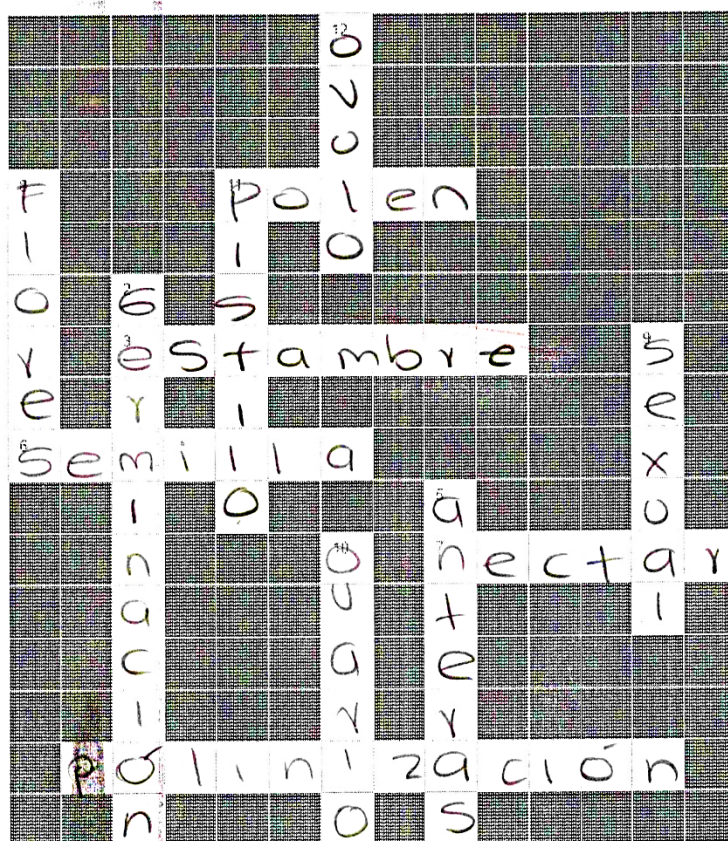
IDENTIFICACIÓN
Título:
Presentación

PLANIFICACIÓN			
Objetivos:			
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	RECURSOS	DURACIÓN

Anexo 6. Actividades de Asimilación

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALVERNIA ÁREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS “Una mirada de la Biología con la lupa de las Matemáticas”	
	ACTIVIDAD No. 3 –S2 La Flor	
	Grado 803	
	Grupo:	
	Fecha:	

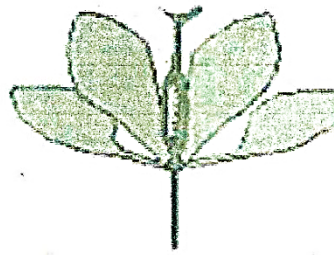
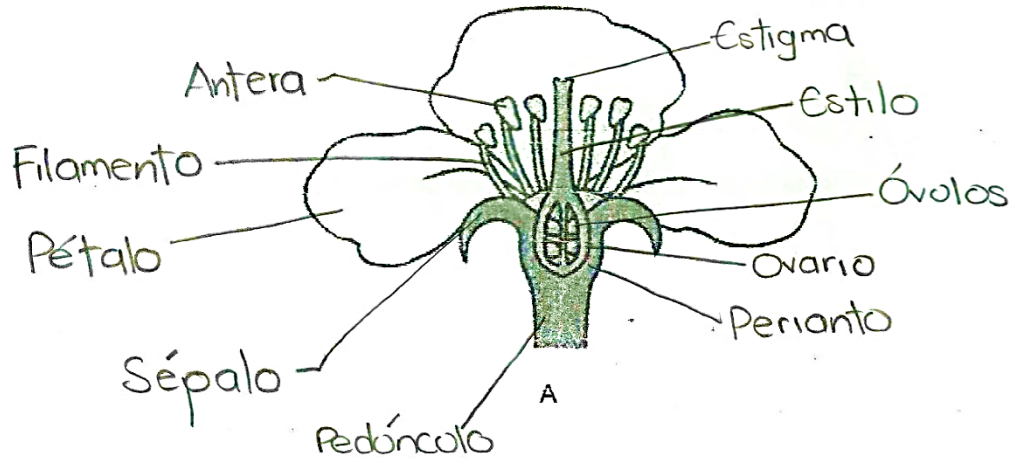
1. De acuerdo con el video “La Reproducción Sexual de las Plantas” resuelve el siguiente crucigrama:



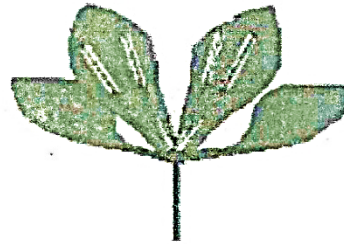
VERTICALES
2. Proceso por el cual se desarrolla el embrión.
4. Parte femenina de la flor.
5. Estructura de la flor que produce el polen.
8. Órganos reproductores de las plantas.
9. Tipo de reproducción de las plantas.
10. Estructura sexual femenina de la flor.
12. Célula sexual femenina.

HORIZONTALES
1. Paso del polen de las anteras al pistilo.
3. Estructura sexual masculina de la flor.
6. Estructura que contiene el embrión o planta en formación.
7. Sustancia producida por las flores para atraer a los polinizadores.
11. Célula sexual masculina.

2. En los siguientes gráficos escribe las partes de la flor




B



C

3. Al comparar los dibujos B y C se concluye que:

B: no están las anteras.
C: no está anteras, estilo, estigma...

<p><i>"El libro de la naturaleza está escrito con caracteres matemáticos"</i></p> <p>Galileo Galilei</p>	
--	---