

El compostaje y su posible relación con el desarrollo de la estimación de la magnitud de masa en estudiantes de quinto de primaria

Trabajo de grado para optar por el título de licenciado en educación básica con énfasis en matemáticas

Renson Alberto Castellanos Sierra.

Blanca María Peralta Guachetá
Magister en educación

Universidad Santo Tomás.
Vicerrectoría de educación abierta y a distancia.
Licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas
Tame, Arauca.
Julio 2019

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi familia por ser la fuente que me inspiro a seguir a delante y conseguir mis metas, gracias por su tolerancia y paciencia que me han mostrado y a todos aquellos que creyeron en mí, y quienes aportaron positivamente en mi formación académica dándome el apoyo y la motivación que necesite para trabajar día a día ya que son los testigos del trabajo perseverante para lograr un nuevo éxito en mi vida.

Agradecimientos

A Dios Todopoderoso por ser la fuente de la sabiduría y el conocimiento, por su protección y de rodearme de personas que me han apoyado y orientado en el transcurso de mi vida.

De manera personal quiero agradecer a mis padres Luis Alberto Castellanos y Edelmira Sierra y mis hermanos; Hugo Castellanos y Natalia castellanos, por su motivación y apoyo para avanzar y alcanzar mis metas, a la vez por brindarme su confianza y soporte para la realización de esta investigación.

A mi asesora, Blanca María Peralta Guachetá, quien me acompañó de manera sustancial en todo el proceso de esta investigación, brindando en todo momento su apoyo, sus conocimientos y experiencias, su comprensión en todos los aspectos y sobre todo su confianza en mí, para poder culminar con éxito esta investigación planteada.

Renson Castellanos.

Abstract

El propósito de la presente investigación es vislumbrar cómo es posible, a partir de una problemática social (basuras) y el compostaje como una posible solución, suscitar el desarrollo de la estimación de la magnitud (masa) en los estudiantes de una institución educativa Llanera desde el contexto de la elaboración de una compostera a cielo abierto. La intencionalidad de la investigación es fortalecer la intuición sobre la medida que los estudiantes tienen por su cotidiano trabajo campesino, a partir de actividades tendientes a reutilizar desechos que las fincas y casas producen, en el compostaje a cielo abierto. De otro lado y como objetivo tangencial está la posibilidad que niños y adultos observen la producción de abono orgánico para mejorar sus cultivos y hacerlos más saludables.

Contenido

Tame, la escuela, el compostaje y aprender matemáticas	1
Compostaje	5
Concepto de compostaje	5
La estimación de medidas	16
Características estimativas de los estudiantes de primaria según Piaget	16
¿Qué es estimar?	17
Tipos de estimación	19
Estimación en cálculo	19
Estimación en la medida	21
Importancia de la capacidad estimativa	22
Estrategias de estimación de la medida	23
La interiorización	23
El referente	23
Estrategia de comparación	24
Estrategia de descomposición	25
El intento. Aprendiendo a compostar	27
Combinando compost y desarrollo de pensamiento matemático	34
Resultados segunda implementación.	34
Lo que encontré en la experiencia de compostaje	50
Conclusiones	54
Sugerencias	55
Lista de referencias	56
Anexos	58

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación municipio de Tame. Tomado de: https://www.google.com/maps/@6.8624618,-72.0177316,8z	1
Figura 2. Fases del desarrollo del compost. Tomado de https://www.google.com/search?q=imagenes	6
Figura 3. Pila estática aireada de forma pasiva. Tomado de https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pila	8
Ilustración 4. Pila estática de aireación forzada. Tomado de: https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas	8
Figura 5. Pilas de volteo. Tomado de: https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas	9
Figura 6. Rango de aireación del compostaje. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf...	10
Ilustración 7. Rango de humedad del compostaje, Tomado de file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf	11
Figura 8. Rango de temperatura del compostaje. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf	12
Figura 9. Parámetros de pH. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf.....	12
Figura 10. Composición promedio de las plantas. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf	14
Figura 11. Fertilizantes más usados. file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf2.....	15
Figura 12. Construcción de espacio para huerta ornamental	28
Figura 13. Quema de residuos	35
Figura 14. Análisis hechos por los estudiantes	45
Figura 15. Recolección de residuos. Materiales para compostar.....	46
Ilustración 16. Corroboración del masa de los materiales en la balanza	47
Ilustración 17. Material en costales para estimar su masa	47
Ilustración 18. Picado de material.....	47
Figura 19. Mezclas de los materiales.....	48
Figura 22. Medidas pila alto	49
Figura 20. Medidas pila largo.	49
Figura 21. Medidas pila ancho.....	49

Tame, la escuela, el compostaje y aprender matemáticas

El municipio de Tame está ubicado al suroccidente del departamento de Arauca, el foco productivo de este municipio se basa en tres actividades importantes pecuaria, agrícola y forestal.

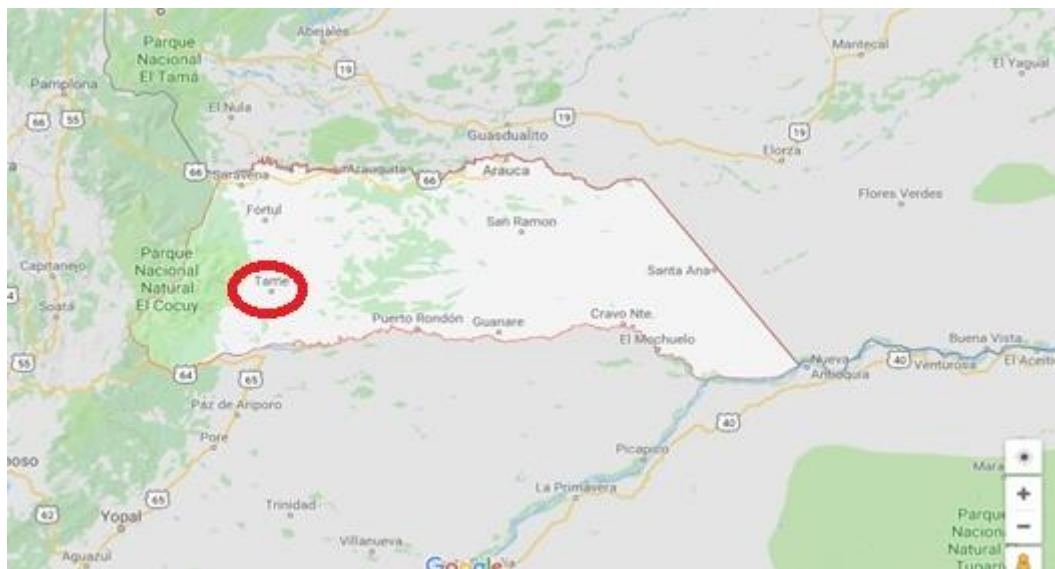


Figura 1. Ubicación municipio de Tame. Tomado de: <https://www.google.com/maps/@6.8624618,-72.0177316,8z>

La actividad ganadera se centra en el vacuno y entre los cultivos sobresalen una amplia variedad: plátano, cacao, maíz tradicional, yuca, arroz, café, caña panelera y frijol. La actividad pesquera es mayor en los ríos Arauca, Cravo Norte y Casanare (especies destacadas por su valor económico son: cachama, palometa, bocachico y bagres). La mayor parte de las relaciones comerciales las tiene con Venezuela. La comunicación con el interior del país se hace por carreteras que contactan con los departamentos de Casanare, Boyacá y Norte de Santander. El sistema de transporte fluvial es bastante utilizado en el interior del departamento; por vía aérea se comunica especialmente con Santafé de Bogotá.

Dentro de este municipio se encuentra la vereda La Arabia, del caserío de Pueblo Seco, a unos kilómetros del caserío de Pueblo Nuevo, donde se encuentra la institución educativa Parmenio Bonilla sede la Unión. La institución Educativa, es de carácter público, la jornada escolar comienza a las 7:00 am hasta las 12: 30 pm. Según en la secretaria de la institución se cuenta con 100 estudiantes matriculados para el año 2018 desde preescolar a quinto (datos obtenidos de la secretaria de la institución), tiene seis aulas, un aula múltiple, cancha múltiple, y un buen patio trasero lleno de grama, una sala de sistemas que solo cuenta con dos computadores, cuenta con seis docentes algunos son licenciados en básica con énfasis en, ciencias sociales, naturales, informática, artística, y licenciada en preescolar y en teología. En esta institución educativa, al momento del descanso se genera una buena cantidad de residuos sólidos, desde la tienda escolar y el restaurante, como desechos de comida, o empaques de alimentos, con un alto impacto ambiental.

No solo en la institución se presenta este problema, en el caserío o mejor, en cada una de las casas de los estudiantes tampoco hacen un buen uso de los residuos sólidos, vertiéndolos en el patio, calles o incinerándolos, generando contaminación. Transportar hasta Tame las basuras todos los días, sale más caro, implica la inversión en transporte, contenedores en las calles, plazas, entre otros, operaciones de selección, además de la energía y contaminación que sale de estos desechos. Por lo tanto, tomando como referencia lo anteriormente dicho, el compostaje a pequeña escala, o en cada uno de los domicilios se vuelve en un buen sistema de ahorro y preservación del ambiente.

Los materiales que se pueden compostar en nuestra región y que se producen en la comunidad serían: restos de cosecha, estiércol o camas de corral, hojas caídas de los árboles, material orgánico de cocina, cáscaras de plátano, tallos de plátano, hojas de plátano, aserrín, entre otros, donde solo quedaría los plásticos, vidrios y latas, que se pueden reciclar y vender.

Pregunta problema

Como no se trata sólo de los problemas ambientales sino de cómo la escuela puede aportar en su solución cabe preguntarse por ¿Podemos desarrollar un ejercicio didáctico para desarrollar la estimación de medida de la magnitud masa en los estudiantes a través de la construcción y mantenimiento de una compostera a cielo abierto?

Las matemáticas y su aprendizaje se han convertido en una necesidad en el desenvolvimiento en la vida cotidiana, la inclusión de diferentes aspectos cotidianos y sociales de los estudiantes podría ayudar en el mejoramiento del aprendizaje, ya que la mayoría de las actividades cotidianas tiene explicación desde las ciencias y en particular desde las matemáticas. Un ejemplo de esta contextualización es la búsqueda de soluciones a la problemática de los residuos sólidos que no solo afectan en las instituciones sino a toda la comunidad. Resolver esta problemática contribuiría en la construcción de conocimiento matemático contextualizado, los estudiantes podrían establecer cómo obtener datos estadísticos de producción, clasificación, comparación, de cosechas y cuántos desechos orgánicos e inorgánicos pueden producir. También puede ayudar al establecimiento de conexiones lógicas de razonamiento, estimaciones de cantidades y resolución de problemas, entre otros. La inclusión de las actividades

cotidianas de los estudiantes en la clase de matemática hace que esta ciencia se vuelva amena e interesante porque se combinan los conceptos con el quehacer diario, lo que la hace útil e importante, y el aprendizaje y razonamiento serán más pertinentes y esto podría contribuir en el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes. Con el desarrollo de la presente indagación, desde la aplicación de una secuencia de actividades le daremos respuesta a la siguiente pregunta. ¿Cómo desde la construcción y mantenimiento de una compostera a cielo abierto se puede desarrollar la estimación de magnitud de masa en los estudiantes de quinto de primaria de la institución educativa Parmenio Bonilla?

Compostaje

Concepto de compostaje

La organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2013), define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo, proporcionándole los nutrientes necesarios.

Por lo tanto, el compostaje es un proceso por medio del cual intervienen un sin número de microorganismos en la descomposición de diferentes componentes orgánicos que al final logrará un componente llamado compost; el cual aporta grandes beneficios para las plantas y al suelo ya que contiene grandes componentes nutricionales como el nitrógeno, fosforo y potasio.

¿Qué es el compost?

Es un producto que se obtiene bajo el sometimiento a un proceso controlado de fermentación aeróbica de materiales orgánicos, el cual es de forma terrosa no tiene olores y está libre de semillas, microorganismos, se puede aplicar como abono y puede reemplazar a los abonos químicos, es un abono que enriquece el suelo mejorándole sus condiciones físicas, químicas y biológicas por el aporte de materia orgánica.

El compost en un proceso biológico que se desarrolla en diferentes fases:

1. FASE MESOFILA: iniciación del compostaje a temperatura ambiente y con los días se hará a 45° C debido a la acción microbiana.
2. FASE TERMOFILA: Cuando el material supera los 45°C donde intervienen diferentes bacterias en la transformación del nitrógeno y en esta fase se supera a una temperatura de 65°C

3. FASE DE ENFRIAMIENTO O MESOFILA II: Se agotan las fuentes de nitrógeno la temperatura desciende a 40 y 45°C, pero todavía no está maduro.

En la figura 2, podemos observar las fases o etapas del desarrollo del compost y la curva de temperatura la cual es muy importante en el proceso del compostaje, y los diferentes microorganismos que actúen en las diferentes etapas o fases en la descomposición de los residuos, también se observa la curva del pH

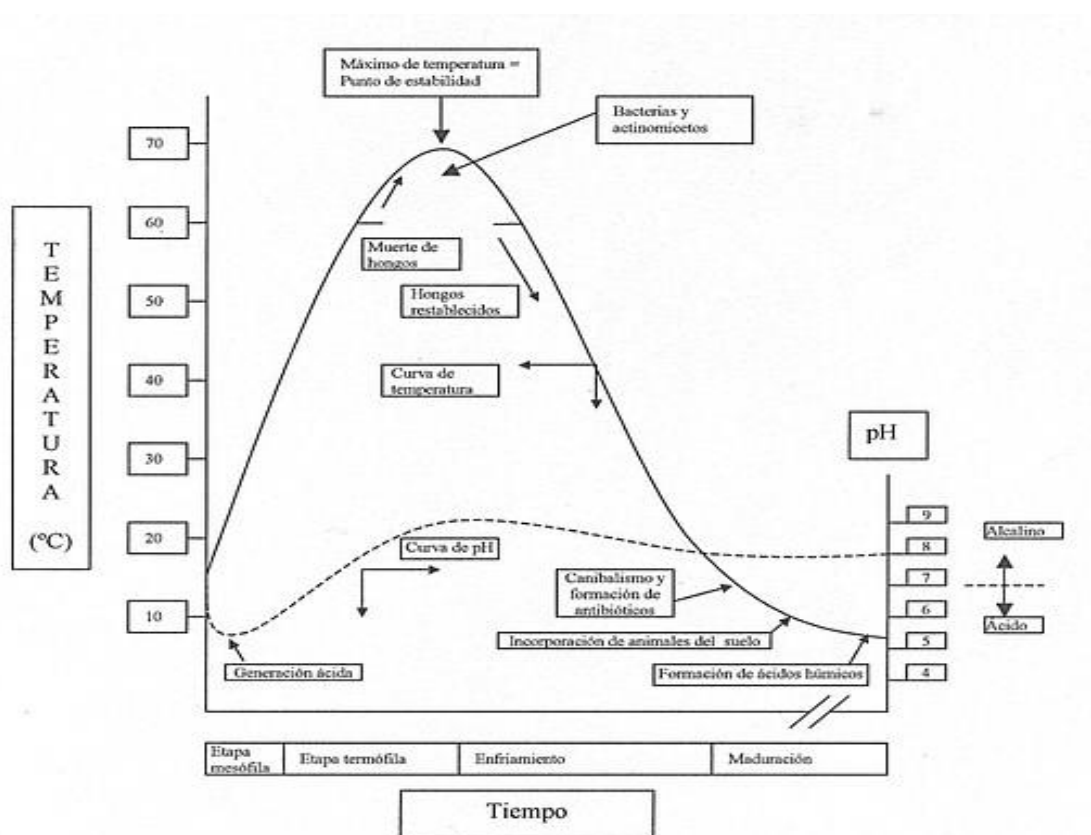


Figura 2. Fases del desarrollo del compost. Tomado de <https://www.google.com/search?q=imagenes>

Abono orgánico

Son aquellos productos que de una forma equilibrada mantiene los componentes necesarios para las plantas y el suelo. Los abonos orgánicos se pueden clasificar en dos grupos como:

- Líquidos: Como el té de humus y de compost, biol.
- Sólidos: Compost, bokashi, humus de lombriz.

Sistemas de compostaje

Se pueden clasificar los sistemas de compostaje en dos categorías principales; sistemas abiertos y cerrados.

Sistemas abiertos. Se realizan desde la formación de pilas, amontonando o agrupando residuos en montones, los residuos se deben amontonar sin ser comprimidos para que el aire pueda circular y los microorganismos puedan actuar en su descomposición, estas pilas se deben airear a través de volteos simultáneos.

Entre estos sistemas encontramos:

Pilas estáticas con aireación pasiva: Son empleadas para que el aire puede pasar mejor de la zona inferior a la superior, el tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de los residuos, la humedad, su estado de descomposición, como nos muestra la figura 5.



Figura 3. Pila estática aireada de forma pasiva. Tomado de

<https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas>
<https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pila>

Pilas estáticas con aireación forzada: el oxígeno en estas pilas se hace por varias vías de succión puede ser de forma continua o en intervalos de tiempo, por lo tanto, estos sistemas ayudan al movimiento del oxígeno con un buen porcentaje apropiado para favorecer el proceso de descomposición; como nos muestra la figura 4.

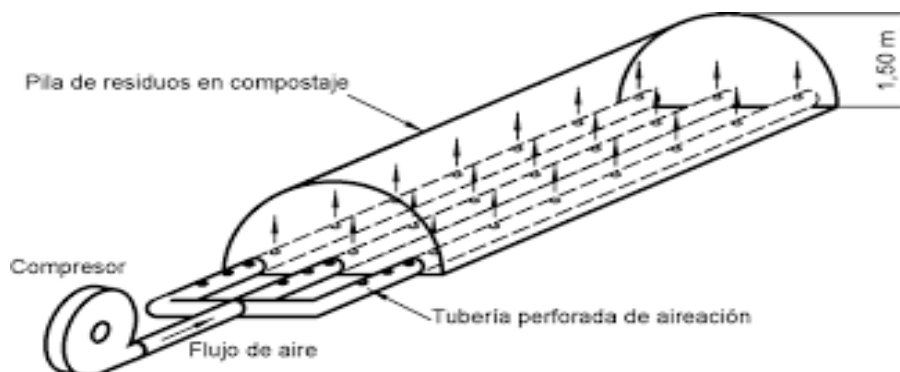


Ilustración 4. Pila estática de aireación forzada. Tomado de:

<https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas>
<https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas>

Pilas con volteo: este sistema es sencillo, esta pila se remueve periódicamente para controlar la humedad y mejorar la ventilación, este volteo se realiza manual utilizando palas para que el volteo quede uniforme; como se nos muestra la figura 5.



Figura 5. Pilas de volteo. Tomado de:<https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas><https://www.google.com/search?q=imagenes+de+pilas>

Sistemas cerrados: Estos sistemas cerrados se caracterizan por que el compostaje será desde reactores cerrados, solo la mayor dificultad es del costo de inversión en las instalaciones.

Reactores de flujo vertical: estos reactores contienen diferentes alturas con un sistema de aireación o volteo a pisos inferiores, su grado de dificultad es el gran costo de construcción.

Reactores de flujo horizontal: Estos se dividen entre aquellos que poseen un depósito rotatorio, estos se deben trabajar debido a la construcción a través de dispositivos de agitación.

Monitoreo del compostaje

El compostaje es un abono que hace desde un proceso biológico con la intervención de microorganismos, se deben tener en cuenta aspectos necesarios que afectan su crecimiento y reproducción, estos son: oxígeno, humedad, temperatura, relación C/N, pH.

Oxígeno. El compostaje es un proceso aeróbico que necesita de una aeración adecuada por lo cual permite la respiración a los microorganismos, conllevando a la liberación de dióxido de carbono al ambiente.

Porcentaje de aireación	Problema		Soluciones
<5%	Baja aireación	Insuficiente evaporación de agua, generando exceso de humedad y un ambiente de anaerobiosis	Volteo de la mezcla y/o adición de material estructurante que permita la aireación .
5% - 15% Rango ideal			
>15%	Exceso de aireación	Descenso de temperatura y evaporación del agua, haciendo que el proceso de descomposición se detenga por falta de agua.	Picado del material a fin de reducir el tamaño de poro y así reducir la aireación. Se debe regular la humedad, bien proporcionando agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua (restos de fruta y verduras, césped, purines u otros)

Figura 6. Rango de aireación del compostaje. Tomado de: <file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf>

Dióxido de carbono: Como todo proceso en la elaboración del compost ya sea en el proceso aeróbico o anaeróbico el oxígeno es muy importante, porque sirve para transformar y oxidar el carbono (C), a combustible, durante el proceso de compostaje el dióxido de carbono se libera por el efecto de la respiración de los microorganismos.

Humedad: La humedad es aspecto muy importante para los microorganismos ya que utilizan el agua la utilizan para el transporte de los nutrientes y elementos energéticos a través de su membrana celular. El rango óptimo de humedad para el compostaje es del 45% al 60% de agua en masa del material base (Roman, P. Martínez, M. Pantoja, A. 2013). Una forma de saber si el compost tiene la humedad necesaria se debe utilizar el método del puño.

Porcentaje de humedad	Problema		Soluciones
<45%	Humedad insuficiente	Puede detener el proceso de compostaje por falta de agua para los microorganismos	Se debe regular la humedad, ya sea proporcionando agua al material o añadiendo material fresco con mayor contenido de agua (restos de fruta y verduras, césped, purines u otros)
45% - 60% Rango ideal			
>60%	Oxígeno insuficiente	Material muy húmedo, el oxígeno queda desplazado. Puede dar lugar a zonas de anaerobiosis.	Volteo de la mezcla y/o adición de material con bajo contenido de humedad y con alto valor en carbono, como serrines, paja u hojas secas.

Ilustración 7. Rango de humedad del compostaje, Tomado de file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf

Temperatura: De acuerdo con la fase del proceso del compostaje la temperatura tiene una gran variación, se inicia con una temperatura ambiente y puede subir a 65°C, sin necesidad de un calentamiento externo y terminar con una temperatura ambiente.

Temperatura (°C)	Causas asociadas		Soluciones
Bajas temperaturas (T° ambiente < 35°C)	Humedad insuficiente.	Las bajas temperaturas pueden darse por varios factores, como la falta de humedad, por lo que los microorganismos disminuyen la actividad metabólica y por tanto, la temperatura baja.	Humedecer el material o añadir material fresco con mayor porcentaje de humedad (restos de fruta y verduras, u otros)
	Material Insuficiente.	Insuficiente material o forma de la pila inadecuada para que alcance una temperatura adecuada.	Añadir más material a la pila de compostaje.
	Déficit de nitrógeno o baja C:N.	El material tiene una alta relación C:N y por lo tanto, los microorganismos no tienen el N suficiente para generar enzimas y proteínas y disminuyen o ralentizan su actividad. La pila demora en incrementar la temperatura mas de una semana.	Añadir material con alto contenido en nitrógeno como estiércol.
Altas temperaturas (T ambiente > 70°C)	Ventilación y humedad insuficiente	La temperatura es demasiado alta y se inhibe el proceso de descomposición. Se mantiene actividad microbiana pero no la suficiente para activar a los microorganismos mesofílicos y facilitar la terminación del proceso.	Volteo y verificación de la humedad (55-60%). Adición de material con alto contenido en carbono de lenta degradación (madera, o pasto seco) para que ralentice el proceso.

Figura 8. Rango de temperatura del compostaje. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf

Potencial de Hidrogeniones: El pH del compostaje depende de los materiales desde el inicio, y va variando en cada fase del proceso, en la primera fase el pH se acidifica por la formación de ácidos grasos en la siguiente fase, en la fase siguiente se alcaliniza debido de la transformación del amonio en amoníaco y en la fase terminal el pH se vuelve neutro.

Tabla 4 Parámetros de pH óptimos

pH	Causas asociadas		Soluciones
<4,5	Exceso de ácidos orgánicos	Los materiales vegetales como restos de cocina, frutas, liberan muchos ácidos orgánicos y tienden a acidificar el medio.	Adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación C:N.
4,5 – 8,5 Rango ideal			
>8,5	Exceso de nitrógeno	Cuando hay un exceso de nitrógeno en el material de origen, con una deficiente relación C:N, asociado a humedad y altas temperaturas, se produce amoníaco alcalinizando el medio.	Adición de material mas seco y con mayor contenido en carbono (restos de poda, hojas secas, aserrín)

Figura 9. Parámetros de pH. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf

Relación carbono nitrógeno C/N: Esta relación varía de acuerdo con el material que se tenga o de partida para dar inicio al compostaje y se obtiene al dividir la relación, el contenido del C (%C total) sobre el contenido del N total (% N total) de los materiales que se tiene para compostar.

Fertilización: El compost es un abono orgánico que tiene los elementos necesarios para el desarrollo de las plantas, en menor proporción que los fertilizantes.

Una de las ventajas del compost es:

- Como aporte de materia orgánica, en él se encuentran nutrientes disponibles como de lenta liberación, útiles en la nutrición de las plantas.
- Alto contenido de materia orgánica.

Existe los macro- nutrientes y micro-nutrientes en cantidades en función en que las plantas lo necesitan, los macro nutrientes primarios, son el nitrógeno, fósforo y potasio, y los secundarios son: azufre, magnesio y cobre, los micronutrientes son requeridos por las plantas en menor grado como: hierro, zinc, manganeso, cobalto, molibdeno, entre otros.

Nitrógeno: Es el motor de crecimiento de las plantas, ya que este está involucrado en el desarrollo de las plantas, un buen aporte de nitrógeno a las plantaciones es muy importante porque ayuda a la absorción de otros nutrientes.

Fósforo: hace un buen aporte a las plantas porque hace transferencia de energía por lo que importante para la eficiencia de la fotosíntesis.

Potasio: este tiene un papel importante en la síntesis de carbohidratos, proteínas y en consecuencia, fortalece la estructura de las plantas, le ayuda a ser tolerable a la sequía, las plantas bien provistas de potasio son más resistentes a las enfermedades.

Figura 8 Composición promedio de las plantas

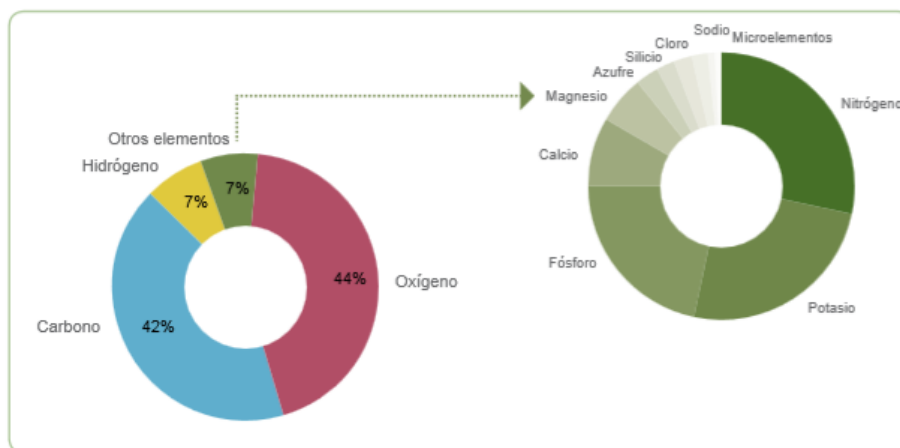


Figura 10. Composición promedio de las plantas. Tomado de: file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf

Contenido de nutrientes del compost

El contenido de nutrientes que posee el compost es variado. Para la toma de decisiones a la hora de fertilizar con compost o aplicarlo de forma integrada con fertilizantes químicos se debe tener muy en cuenta.

- Necesidades del cultivo
- Acceso y disponibilidad de los fertilizantes
- Necesidad de materia orgánica del suelo
- costos

Tabla 1. Tabla 1. Contenido de N, P, K en el compost

NUTRIENTE	% EN COMPOST
Nitrógeno	0,3% - 1,5% (3g a 15g por Kg de compost)
Fósforo	0,1% - 1,0% (1g a 10g por Kg de compost)
Potasio	0,3% - 1,0% (3g a 10g por Kg de compost)

Comparación del compost con otros fertilizantes

Un fertilizante mineral es aquel producto mineralizado contiene al menos 5% de uno o más nutrientes primarios (N, P, K), estos nutrientes pueden ser simples o sea con un solo nutriente primario o multinutrientes que tiene **dos o más**.

Tabla 11 Fertilizantes mas usados

Fuentes fertilizantes	Forma Molecular	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O
Urea	CO(NH ₂) ₂	46 — —
Nitrato de Amonio	NH ₄ (NO ₃)	34 — —
Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄	21 — —
Fosfato Monoamónico	NH ₄ H ₂ PO ₄	12 50 —
Superfosfato Simple	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	— 20 —
Cloruro de Potasio	KCl	— — 60
Sulfato de Potasio	K ₂ SO ₄	— — 52
Compost	-	0.6 — 0.7 — 0.6

Figura 11. Fertilizantes más usados. <file:///D:/Downloads/a-i3388s.pdf2>

La estimación de medidas

Características estimativas de los estudiantes de primaria según Piaget

En la educación básica primaria los estudiantes llegan a las instituciones con conocimientos, experiencias y aprendizajes propios aprendidos en la vida cotidiana y en la interacción con su entorno, la comunidad, su familia, ente otros. A nivel cognitivo el pensamiento del estudiante cambia de uno intuitivo hacia uno concreto, o que le permite regular su aprendizaje y encontrar estrategias y mecanismos propios que faciliten su ritmo de aprendizaje. Hasta los siete años, ósea hasta segundo de primaria, el estudiante está terminando la etapa preoperacional de Piaget, como dice Labionowicz (1982) etapa en la que ya comprendió la permanencia de objetos y aprende cómo interactuar con su ambiente de una manera compleja haciendo uso de imágenes mentales. Esta etapa suele estar marcada por el egocentrismo o por pensar que las personas conciben el mundo de la manera que él lo ve.

Labionowicz (1982, p.19) menciona que “en la matemática, un factor importante es la conservación, la capacidad de entender que la cantidad no cambia cuando la forma cambia, esto se debe a la incapacidad del niño de entender la reversibilidad, ya que solo se centra en un aspecto del estímulo.”

Posteriormente a esta etapa existe la etapa de operaciones concretas, aproximadamente entre los siete y doce años, que abarca de segundo a quinto de primaria, en esta etapa el niño elabora su pensamiento a partir de lo que percibe por sus sentidos, a través de recursos concretos. Así, Labionowicz (1982, p. 29) sostiene que “El proceso de abstracción, que es el estadio en el cual el estudiante es capaz de construir su aprendizaje

sin recursos concretos que lo faciliten, aparece en la adolescencia.” El estudiante también desarrolla el pensamiento operatorio, ya que es capaz de realizar transformaciones en su mente y modificar lo que percibe de acuerdo a sus estructuras cognitivas. La clasificación y socialización son dos tareas básicas para el aprendizaje de la matemática, el docente debe estar comprometido a enseñar estos procesos, con el fin de orientar adecuadamente el aprendizaje del estudiante. La clasificación implica agrupar objetos conforme a las reglas o criterios establecidos, su secuencia evolutiva en el estudiante va desde el agrupamiento de objetos por color, seguido por forma y tamaño, y espesor.

¿Qué es estimar?

Antes de explicar la importancia que tiene la capacidad estimativa en la Educación Primaria, es necesario tener claro qué entendemos por esta capacidad. Rico, L., Cañadas, M.C., Gutiérrez, J., Molina, M. y Segovia, I. (2013, p.44) sostienen que:

La estimación es una competencia matemática que implica el dominio de una gran red de conceptos y destrezas. Estos van desde el conocimiento de los campos numéricos y los correspondientes algoritmos de cálculo escrito y mental, hasta la percepción de las diferentes magnitudes, su medida, la interiorización de unidades de medida y referentes y las estrategias de comparación.

Entonces se puede deducir que el niño puede calcular o medir de forma mental sin ayuda de lápiz y papel, previo conocimiento de la situación que desea realizar y, que poco a poco con la práctica, el niño va a perfeccionar esa habilidad mental y los procesos que ha empleado para ello. Joseph (2011) también sostiene que la estimación es una

suposición cercana al valor real, que proviene de algún cálculo o razonamiento y por ello es fundamental que el docente potencie en el alumno la capacidad métrica estimativa desde una temprana edad.

Segovia y Castro (2009) al igual que Porta de Bressan y Costa de Bogisic (1996, p.4) concuerdan en afirmar que la palabra “estimar” tiene diversos significados y muchos usos dependiendo del concepto, en ese sentido consideran “La estimación es un juicio sobre el valor del resultado de una operación numérica o de la medida de una cantidad, en función de circunstancias individuales del que lo emite”. Esto quiere decir que el análisis valorativo que se le da a un objeto es independiente de un análisis afectivo, moral o bien cuantitativo.

Analizando el significado con el que se aborda el contenido de aprendizaje de estimación, se constata que éste es definido como la valoración sobre un objeto específico; sin embargo, para poder impartir este contenido de aprendizaje en educación primaria, este término debe limitarse a considerar aquellas situaciones en las que el juicio o valoración es cuantitativo, por tanto, se aplica necesariamente en el concepto de magnitud, es decir para números y cantidades.

Para Segovia y Castro (2009) la estimación se convierte en una herramienta imprescindible en todos los niveles de enseñanza y didácticamente interesante, ya que incorpora una nueva forma de hacer matemática, relacionada con el uso de estrategias personales de interpretación y valoración de resultados que están presentes en situaciones de la vida diaria, cuenta con las siguientes características:

1. Consiste en valorar una cantidad o el resultado de una operación aritmética.

2. El sujeto que hace la valoración tiene alguna información, referencia o experiencia sobre la situación que debe enjuiciar.
3. La valoración se realiza por lo general de forma mental.
4. Se hace con rapidez, empleando números los más sencillos posibles.
5. El valor asignado no tiene que ser exacto, pero sí adecuado para tomar decisiones.
6. El valor asignado admite distintas aproximaciones, dependiendo de quién realice la valoración.

Para Segovia y Castro (2009, p.506) existen “razones fundamentales para hacer uso de la estimación que son imposibilidad de un valor exacto, imposibilidad de tratamiento número exacto, limitaciones humanas y carencia de medios y consistencia de la información.”

Se puede afirmar que la estimación es un proceso mental donde intervienen la intuición y la lógica, está lejos del azar, es concebida como un concepto técnico que se emplea principalmente en matemática y concretamente en estadística, sin embargo, para los fines de esta investigación, se abordará en cuanto a la medida

Tipos de estimación

Complementando las características presentadas, los autores Porta de Bressan et al. (1996), así como Segovia y Castro (2009), afirman que existen dos tipos de estimación por razones de empleo metodológicas que son: la estimación en cálculo y la estimación en medida.

Estimación en cálculo: La estimación en cálculo se basa únicamente en las operaciones aritméticas y en el valor que se le puede brindar a los resultados, cabe

resaltar que cada profesor obtiene su propio cálculo, en esta estimación se distinguen tres procesos que son: la reformulación, traslación y compensación. Estos procesos esquematizan diversas estrategias estimativas, sin embargo, aparte de estas estrategias se puede usar el método de ensayo o error o las que trabajan mediante modelos. Según Segovia y Castro (2009), cada persona elige la estrategia que mejor se adapte a sus necesidades y conocimientos, dentro de la estimación en cálculo, las estrategias llevan al cálculo exacto. Sin embargo, no resulta tan fácil para el alumno realizarlas de manera memorística, son muy pocas las personas con esa habilidad. La estimación en cálculo se basa únicamente en las operaciones aritméticas y en el valor que se le puede brindar a los resultados, cabe resaltar que cada profesor obtiene su propio cálculo, en esta estimación se distinguen tres procesos que son: la reformulación, traslación y compensación. Estos procesos esquematizan diversas estrategias estimativas, sin embargo, aparte de estas estrategias se puede usar el método de ensayo o error o las que trabajan mediante modelos. Según Segovia y Castro (2009), cada persona elige la estrategia que mejor se adapte a sus necesidades y conocimientos, dentro de la estimación en cálculo, las estrategias llevan al cálculo exacto, sin embargo, no resulta tan fácil para el alumno realizarlas de manera memorística, son muy pocas las personas con esa habilidad. Dentro de las estrategias de estimación en cálculo se encuentran los procesos que son:

- Proceso de Reformulación, que contiene los procesos, primeros dígitos, redondeo, redondeos en productos y división y truncamiento.
- Proceso de Traslación que contiene cambios en el orden de las operaciones y representaciones gráficas de las operaciones.

- Procesos de compensación que contienen compensaciones en sumas y restas, compensaciones en productos y divisiones.

Estimación en la medida: La estimación de medida hace referencia a los juicios que se establecen sobre el valor de una determinada cantidad o de su resultado vinculado a una magnitud. Existen diversas destrezas básicas previas con las que se debe contar para realizar estimaciones razonables, éstas son la interiorización, el uso de referentes y el conocimiento de técnicas indirectas de medida. Por ello, la estimación de medida se basa en una habilidad perceptiva de estimar diversas magnitudes (longitud, área, volumen, tiempo, peso, etc.) en objetos de la vida cotidiana, es así que Segovia y Castro (2009) distinguen la estimación de medida de acuerdo al tipo de medida involucrada y también afirman que estimar medidas es una acción compleja, como la comprensión de la unidad, la imagen mental, la comparación de objetos, la selección y uso de estrategias. La misma postura la manifiestan Fiol, de Luca y Callís (2006) ya que afirman que la estimación de medida es fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático, explicando que la capacidad de estimar es amplia, porque depende de múltiples factores como las diferencias individuales propias de las capacidades sensoriales, principalmente de la capacidad visual.

Es por lo que Segovia y Castro (2009) resaltan que dentro de la estimación existen palabras muy usadas que tienen una estrecha relación con estimar, que son redondear, ponderar y aproximar, éste último término es importante para los propósitos de realizar una estimación de medida. Segovia, Castro, Castro y Rico (1989, p.27) afirman que “la estimación de medida es concebida como los juicios que se pueden establecer sobre el

valor de una determinada cantidad o a la valoración que se aproxima al resultado de una magnitud.” En ese sentido, para poder estimar en la medida se debe tener internalizada la unidad de medida o el referente, donde la persona debe ser capaz de reconocer las cantidades cuya medida se aproximen a la de cada una de estas unidades o referentes. Es importante saber que los referentes son objetos usuales o incluso partes de nuestro cuerpo con los cuales se puede establecer una correspondencia con unidades convencionales

Importancia de la capacidad estimativa:

La capacidad estimativa resulta de mucha importancia ya que siempre ha sido usada en contextos variados y diversas circunstancias de la vida cotidiana, como cuando se calcula el dinero que se requiere para las compras, o cuando se calcula la hora sin consultar el reloj para la realización de una tarea. En la vida diaria, rara vez se usan cálculos con resultados exactos, por ello es que la estimación se convierte en una habilidad ajena para los docentes.

Existen expresiones de uso común que encierran el concepto de estimaciones como “creo que”, “aproximadamente”, “casi”, “entre”, etc. Si analizamos el comportamiento de las personas que usan esas palabras en su lenguaje cotidiano, observamos que no es necesario llegar a resultados exactos, pues con llegar a “aproximados” a través de procesos mentales es suficiente; es decir, no se requiere ni usar el lápiz ni el papel.

Otro motivo importante por el cual se usa la estimación en la vida diaria es porque los alumnos usan la razonabilidad para emplear la aproximación y el redondeo como estrategias en la matemática; y cada vez más van perfeccionando sus estrategias, siendo

capaces de continuar utilizando la aproximación y el redondeo como estrategias para estimar cantidades largas.

Estrategias de estimación de la medida

Segovia y Rico (2011) plantean que al realizar estimaciones se pone en juego algunas destrezas previas que el alumno debe manejar antes de estimar previos a la elaboración de estrategias propias de estimación que son:

La interiorización: es una primera destreza, que trata sobre las referencias perceptivas que tiene cada sujeto, van de acuerdo con las unidades principales de medida de las magnitudes básicas, pero cabe señalar que es una magnitud que no es verbal.

En el caso de la unidad de longitud, el alumno la interioriza cuando es capaz de reconocerla, construirla o señalar dimensiones y distancias cuya longitud sea aproximada a cada una de estas unidades. Cuando se interioriza el tiempo se debe interiorizar el segundo, el minuto y la hora; en el caso del masa, la interiorización debe ser con el kilo, el medio kilo, el cuarto de kilo; y con respecto a la capacidad, debe ser el litro, el medio litro, el cuarto de litro.

El referente es la segunda destreza que tiene una relación estrecha con la interiorización, se entiende como referentes a los conocimientos previos que tiene el alumno o a los objetos auxiliares que pueden ser utilizados como unidades de medida ya que se conoce la medida de cantidades que resultan próximas, puede partir desde los elaborados a partir del propio cuerpo, esto supone un primer paso para crear un sentido de escala propio, que se entiende como una ampliación al campo de la medida, del concepto el sentido numérico. La misma postura la sostienen Chamorro y Belmonte (1988) al

sostener que si no se realizan prácticas de medida con objetos reales y cotidianos, no se podrá realizar estimaciones de medida, también complementan la postura de Segovia et al. (1989) afirmando que la estimación puede ser trabajado antes y después de haber trabajado la medida ya que antes de estimar se necesita trabajar la estimación cualitativa para hacer comparaciones directas y después hay que estimar medidas aproximadas sin utilizar ningún instrumento de medida de ayuda.

Por ello, la búsqueda de referentes se hace ilimitada y más en un contexto donde existen objetos usuales por doquier. Se requiere asociar las dimensiones de algunos objetos usuales con unidades de longitud.

Complementando lo previamente citado, Segovia, Castro y Molina (2011) sostienen que los referentes deben ser representaciones simbólicas y específicas de unidades de medida, propias de cada sujeto, por ello si la persona que va a estimar no utiliza un referente exacto, sus respuestas pueden ser solo adivinanzas, carentes de una composición lógica.

Cabe señalar también que podemos tener dos tipos de referentes el auxiliar o propio, el referente propio es cuando tenemos interiorizada una unidad de medida, el auxiliar es cuando tenemos una imagen física de la unidad a utilizar para estimar la medida de la cantidad de magnitud.

Estrategias para estimar

Estrategia de comparación.: La comparación es un aspecto importante que aporta a la estimación; pues, en contraste con la descomposición y recomposición, se aplica en una acción única. En tanto que, para estas últimas, hay dos procesos insertos: uno previo

y otro posterior a la comparación. Se puede afirmar que todas las estrategias de comparación tienen su base en las referencias, las cuales son usadas para hacer comparaciones con unidades estándares o con los referentes propios de cada persona. Las estrategias de comparación se diferencian por la relación entre la cantidad a estimar y la unidad de referencia.

Estrategia de descomposición: Segovia et al. (1989) al igual que Porta de Bressan et al. (1996), Plantean una técnica general para estimar en casos de descomposición y recomposición que se divide en tres pasos, donde primero se hace una descomposición mental de la cantidad, apoyándose en nuestra percepción del objeto y considerando todas las características de éste objeto, después plantea que se realiza una estimación particular de cada uno de las partes en las que la cantidad se considera descompuesta y por último se realiza una valoración del total de las cantidades estimadas. El objeto que se estima puede descomponerse en partes iguales como partes diferentes, en este último caso conviene estimar cada una de las partes independientemente, empleando técnicas distintas si la situación lo requiere. La estimación total se hace sumando todas las partes estimadas.

De la misma manera, complementando lo anterior, Segovia y Rico (2011, p.370) señalan que: Otro criterio importante que condiciona el tipo de estrategia es la relación entre el tamaño de la unidad de medida y del objeto a medir, así por ejemplo cuando queremos estimar la altura de un edificio contamos el número de pisos y estimamos la altura de cada piso por ejemplo a partir de nuestra altura, pero para estimar el grosor de

un folio apilamos un montón, estimamos su altura y la cantidad de folios que lo componen y hacemos una división numérica.

Resulta importante conocer y manejar esta estrategia pues al descomponer en partes una totalidad, permite interiorizar cada parte para poder comprenderla y posteriormente verla como una totalidad, cabe señalar que la elección de estas estrategias depende totalmente del estudiante, ya que él debe considerar la conveniencia de usarla o no y en qué momento.

El intento. Aprendiendo a compostar

En 2016 inicié con un diagnóstico participativo por parte de padres y estudiantes para determinar la posible necesidad a trabajar. Para este proyecto implementé un camino descriptivo y participativo. Descriptivo: porque conversamos y elaboramos una descripción del problema ambiental del pueblo, el cual es causado por el mal manejo de los residuos sólidos. De otro lado fue participativo porque estuvimos con la comunidad en el desarrollo de las actividades, como papel protagónico en asumir los problemas y trabajar en las posibles soluciones y transformar su realidad.

Inicié con la invitación a la comunidad para la definición de las actividades a realizar para resolver el problema, aunque en el primer llamado la comunidad no respondió, en el segundo intento logré reunir a la mayoría para lograr la definición de las estrategias que llevaríamos a cabo. Así fue como pensamos en el embellecimiento de la institución educativa. Pensamos en la construcción de un jardín el cual se abonara con la utilización de residuos sólidos y la transformación de estos mediante el compostaje.

Luego evaluamos con la comunidad, el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente saliendo al caserío para ver cómo este afecta a la comunidad, y las posibles soluciones.

Como particularmente no tenía muy claro cuál podría ser el proceso, comenzamos esta sección de las actividades, aprendiendo la reutilización de los residuos sólidos, a través de charlas con un ingeniero ambiental de la alcaldía, videos, y luego de este segmento, empezamos con la construcción de materas con botellas plásticas. Recolectamos las

botellas, tanto padres como estudiantes y docentes en la construcción, el llenado y siembra de las plantas ornamentales, y la colgada de las materas.

Luego, quisimos continuar este proceso, pero con llantas, entonces los padres de familia se encargaron de conseguir las llantas. Como la gran mayoría de padres tiene camioneta, las recogieron ya que las tenían botadas en el patio de su casa, generando contaminación y producción de zancudos. Las llevaron a la escuela y con los estudiantes y docentes, fueron pintadas de diferentes colores, acondicionadas y llenadas de tierra.

Una vez finalizamos con esta labor, quisimos delimitar una pequeña zona, para sembrar plantas ornamentales. Se nos ocurrió construir una forma de Ganso, dibujando un círculo en el piso, cavando a lo larga de esta circunferencia y enterrando de cabeza botellas de dos litros de capacidad, rellenas de arena (ver figura 12). Estas botellas previamente habían sido pintadas en su parte interna, de color blanco. Acabamos de construir el ganso con maderas Todo esto, como lo mencioné, fue lo que aprendimos en internet.



Figura 12. Construcción de espacio para huerta ornamental

Con las anteriores actividades evidenciamos diferentes formas como se pueden utilizar los residuos sólidos en algo útil como por ejemplo el embellecimiento de un lugar, en este caso la institución educativa.

Una vez tuvimos las plantas sembradas, pensamos en abordar el problema de la separación de residuos. En una de las sesiones donde conversábamos con los estudiantes sobre la importancia del reciclaje, descubrimos que un habitante de la zona había empezado a reciclar cartón y plástico. Lo visitamos y los estudiantes divulgaron en sus casas el trabajo de separación y aprovechamiento de residuos que hace el señor.. Cuando ya nos enteramos de la existencia de este señor y de su trabajo, padres y estudiantes empezaron reciclar cartón, papel, plástico, en las casas, tiendas, cantinas, entre otros. Entonces cada familia le comunica a este señor “Don Orlando”, para que él pase recoja y lleve a su centro de acopio. En nuestra primera visita observamos que tenía muy poco material, pero finalizando el proyecto notamos que el aumento fue significativo.

En este instante del desarrollo, tuvimos que recurrir a un ingeniero agrónomo. Nos contó, a estudiantes, padres y a mí, sobre el compost, sobre su elaboración, el aporte al suelo y a los cultivos especialmente de cacao. Como Arauca es reconocida por producir el mejor cacao del mundo y con la fertilización con abono orgánico es que se ha logrado estas buenas producciones, fue motivador para este gremio pensar en la posibilidad de empezar a hacer compost, ya que les ayudará a mejorar sus cultivos y a contribuir con el ambiente. Además de charlar sobre el compost, el ingeniero nos mostró que el botadero de basuras en lugares inapropiados y las quemas de estas genera un gran impacto ambiental, diferentes formas de contaminación, especialmente en el agua subterránea,

puesto que en la comunidad de Pueblo Seco el agua que toman es de pozos de puntillos, y si siguen con el mal manejo de basuras seguirán tomando agua contaminada.

Tabla 2. Planeación del primer intento

SESION	ACTIVIDAD	FECHA	PROPÓSITO	EVALUACIÓN
1	Reunión con padres de familia, estudiantes y docente para definir el proyecto comunitario a trabajar	07 de septiembre 2017.	Mediante la ayuda de los padres de familia replantear el proyecto comunitario de acuerdo con las necesidades de la institución.	La estrategia que tengo en cuenta para evaluar en esta sesión será la participación de los asistentes para descifrar la necesidad para realizar el proyecto.
2	Capacitación de la comunidad sobre ambiente, contaminación y residuos solidos	14 de septiembre 2017	Embellecer la Institución a través de un jardín con material reciclable y capacitación a los cacaoteros en el aprovechamiento de residuos orgánicos (compost).	El propósito era el aprovechar los residuos orgánicos que produce la institución y transformarlos en compost, su cumplió en gran parte la actividad no se pudo terminar por falta de material orgánico, los docentes se comprometieron a continuar con el llenado, en observación a los participantes fue muy buena ya que estuvieron dispuestos a realizar la actividad
3	Capacitación de la comunidad sobre reciclaje	21 de septiembre 2017	Capacitar a los cultivadores de cacao sobre los beneficios que da el abono orgánico (compost) al suelo, al cultivo del cacao y medio ambiente	Participación e interés de la comunidad por empezar a utilizar residuos orgánicos para elaborar compost, y aplicarlo a sus cultivos.
4	Construcción de canastas con botellas reciclables para materos para el embellecimiento de la institución	28 de septiembre 2017	Se realizará canastas de botellas para sembrar plantas ornamentales en la institución y algunos otros objetos que podamos utilizar a diario que lo podamos hacer con la reutilización de residuos sólidos	La actitud hacia la actividad propuesta

5	Adecuación de las canastas y sembrado de plantas ornamentales, construcción de otros objetos utilizando botellas.	05 de octubre del 2017	Construcción del jardín	La actitud hacia la actividad propuesta
6	Conseguir con la comunidad llantas para la construcción del jardín	12 de octubre del 2017	Reutilizar residuos sólidos (llantas) para el embellecimiento de la institución	Construcción del jardín
7	Construcción de jardín utilizando llantas, pintada y llenado con abono	19 de octubre de 2017	Terminar con la pintada de las llantas y construcción de materos en forma de gansos	Desde una mesa redonda se evaluará lo referente a la utilización de los residuos solidos
8	Con ayuda de la comunidad se construirá materos en forma de ganso utilizando material reciclable.	26 de octubre de 2017	Construcción de materos en forma de gansos	Aprendizaje de la actividad
9	Capacitación de la comunidad sobre compost	02 de noviembre de 2017	Importancia del reciclaje en la comunidad	Interés e iniciativa en la realización de la actividad
10	Construcción de compost en la institución	09 de noviembre de 2017	Aprovechar los residuos orgánicos producidos en la escuela en la elaboración de compost	El aprendizaje de los participantes en la construcción del compost
11	Construcción de compost en fincas.	16 de noviembre 2017	Construcción de compost en la finca la Maporita	Aprendizaje de la elaboración del compost

Tabla 3. Segunda planeación, secuencias de actividades en la estimación de la medida.

SESION	ACTIVIDAD	FECHA	PROPÓSITO	EVALUACIÓN
1	Recordar sobre el compostaje, a través de videos, y luego observar la producción de residuos sólidos en el caserío y cual sería una alternativa de solución.	01 de noviembre 2018.	Comprender la problemática de la producción de residuos sólidos en la comunidad y como el compostaje puede ser una alternativa de solución	La estrategia que tengo en cuenta para evaluar en esta sesión será la recordación de los estudiantes sobre el compostaje, la participación de cómo se implementaría el compostaje en la solución de la problemática de los residuos sólidos de su comunidad.
2	Iniciación de los estudiantes con la estimación desde el desarrollo de actividades utilizando las diferentes estrategias de la estimación de la medida	08 de noviembre 2018	Observar como los estudiantes hacen estimación de magnitudes	El proceso del cálculo de estimación de una magnitud (masa), a partir de las diferentes fases para lograr una excelente estimación.
3	Desarrollo de actividades de cálculo proporcional	15 de noviembre 2018	Ver la aplicación de la proporcionalidad en el compost	Observación del cálculo proporcional de la relación carbono -nitrógeno de los materiales orgánicos a compostar.
4	Construcción de la compostera desde los cálculos proporcionales adquiridos en la sección anterior.	22 de noviembre 2018	Se recogerá todos los materiales orgánicos a compostar y estimaran las proporciones y luego se corroboran con el masa, y se iniciara con la construcción.	La actitud hacia la actividad propuesta. Y el aprendizaje de la elaboración de la compostera.

Combinando compost y desarrollo de pensamiento matemático

Resultados segunda implementación.

Re-inicié en el año 2018 con la implementación de la mejora de la planeación de secuencias de actividades en la estimación de la medida a partir del compost, con los mismos niños del año anterior. Comenzamos con un recordatorio sobre impacto de los residuos sólidos al medio ambiente y compost, viendo videos, como el impacto de las basuras en el mundo. Durante la observación del mismo íbamos dialogando sobre diferentes términos que se iban oyendo, como contaminación, emisión, botaderos, recolección, reciclaje, entre otros, les preguntaba si se acordaban de su significado y luego entre todos unificábamos su definición. Continuamos con procesos del compostaje, e hicimos lo mismo que en el anterior video, recordamos términos, su importancia, lo debatimos y unificamos definiciones. Continuamos con un juego “concéntrese” para afianzar términos importantes, (ver figura 13).



Figura 13. Juego concéntrese.

El “concéntrese” consistía en descubrir parejas compuestas por el término y su definición. Cada término y cada definición iban escritas en rectángulos de cartulina

diferentes. Las ubiqué de manera aleatoria, boca abajo, sobre la mesa en un arreglo rectangular. Cada niño debía levantar una cartulina y luego tratar de encontrar bien fuera su término o su significado.

Luego de recordar los conceptos y especialmente el impacto de los residuos sólidos al



Figura 14. Quema de residuos

medio, propuse que saliéramos al caserío con el propósito de observar la emisión y producción de los residuos sólidos; iniciamos el recorrido planteando la siguiente pregunta ¿Qué le cambiaría al pueblo? ellos respondieron sus calles, el parque, un acueducto, alumbrado, entre otros. Les hice otra pregunta ¿Y las basuras? Expresaron, es lo más feo que tiene nuestro caserío, porque esta botada en todas partes. Hay quemaderos (ver figura 13), les lancé otra pregunta ¿Cuál es la solución? Expresaron, volver al carro recolector, concientizar a los habitantes de pagar el servicio, centro de acopio, reciclar ¿y el compostaje? Es una buena opción expresaron, que cada uno haga su compostaje en sus patios de las casas, y el abono obtenido lo pueden utilizar en el jardín, huerta casera y el plástico y vidrio reciclarlo, así nuestro pueblo se verá más limpio, sin contaminación.

En la segunda sesión inicié hablando de la estimación, la cual es una habilidad matemática que las personas la utilizan en su vida cotidiana. Empecé con la definición del concepto de estimación “como la habilidad que adquirimos cuando calculamos mentalmente cantidad o medida” también les expresé que la estimación era como adivinar ya que este concepto es más familiar por los estudiantes. A través de ejemplos de actividades que realizan en las fincas le hice ver como utilizamos la estimación, cuantos litros de leche dan veinte vacas, cuantos toros caben en el corral, cuantas cargas de plátano tengo para cortar y vender, cuanta pintura gasto para pintar mi casa, cuánto pesa mi bolso. Como son estudiantes de grado quinto les dije que cada uno estimara cuanto podía costar la fiesta de grado, luego de un tiempo empezaron a expresar los costos. Después que los estudiantes reconocieron la utilidad de la estimación; les expresé que trabajaríamos diferentes fases para desarrollar una excelente estimación.

En la fase uno, denominada consideración y percepción de una magnitud: donde consistió que los estudiantes manipularan los objetos, les mostré diferentes objetos como, tallos de plátano, bulto de aserrín, bulto de estiércol de bovino, piedra, hojas de plátano, entre otros, donde los estudiantes deberían expresar sus diferentes características de cada objeto, ellos los tocaban olían, alzaban, después de expresar sus características, decían cuales se podían alzar con una mano en cuales utilizaban las dos.

Fase dos Conservación de la magnitud: después que los estudiantes caracterizaron los objetos dados, les propuse que picáramos el tallo de plátano, las hojas de plátano y cambiáramos de recipiente el aserrín y el estiércol, y les planteé la siguiente pregunta ¿Aunque cambie de forma o de recipiente el objeto qué permanece constante? Como no

hubo una respuesta le propuse que los volvieran a alzar entonces llegamos a la conclusión que pesaban lo mismo, por lo tanto, ¿Qué permanece constante? Su masa expresaron, y les dije que aunque el objeto cambie de forma o recipiente la masa sigue siendo el mismo.

Fase tres Ordenación respecto a la magnitud dada: les pedí que colocaran los objetos del más pesado al más liviano, y empezaron a hacer razonamientos ¿cuál es más pesado qué? ¿Cuál menos pesado qué? Después que los clasificaron del más pesado al más liviano, les dije que expresaran cuanto podía ser la masa de cada objeto; debían escribirlo en unas hojas que les di, escribieron cuanto consideraban ellos que era la masa de los objetos, los pusimos en la balanza y la gran mayoría de los estudiantes acertaron con la masa, otros estuvieron muy cerca de la masa real de los objetos seleccionados.

Fase cuatro Comparación: después de ordenar los objetos de mayor a menor peso, empezaron a hacer razonamientos ¿Cuál es más pesado qué? ¿Cuál es menos pesado qué? ¿Este es igual de pesado qué? Después de su clasificación, escribieron cuanto consideraban ellos que era la masa de los objetos, los pusimos en la balanza y la gran mayoría de los estudiantes acertaron con la masa y sus comparaciones.

Fase cinco Interiorización: iniciamos con la medida de la estatura de cada uno, la medida de la mano extendida, los pasos, cada uno debía memorizar estas medidas, para que se tuviera como referente como, por ejemplo, seis veces su mano extendida es igual a un metro, cuatro pasos un metro, entre otros. Iniciamos midiendo la estatura exacta de los estudiantes y que lo memorizaran, cuanto mide la mano extendida de cada estudiante, la medida del paso, para que los estudiantes puedan tener como referente como, por

ejemplo: que seis veces su mano extendida es un metro, cuatro pasos un metro, que cuatro vasos de 250ml son un litro.

Fase seis El Referente: teniendo estas partes del cuerpo como referente de medida realizamos una actividad de estimación de medida; altura de la puerta con relación a su estatura, el largo del escritorio con relación a la medida del palmo de su mano, el largo del patio con relación a la medida de sus pasos; el ancho de la cancha, la columna de aula múltiple entre otros, cada medida debía ser anotada y en mesa redonda se revelaría la medida exacta En última actividad los estudiantes alzan objetos como piedras, troncos y otros objetos que se encuentran en el entorno y debían expresar cuanto pesan y después debían corroborar su peso colocándolos en la balanza. Ellos alzaron piedras, troncos, bolsos, cierta cantidad de libros, balde lleno de arena, entre otros.

Realizamos un juego que llamé “LA TIENDA DE FRUTAS Y VERDURAS” allí había diferentes clases de frutas y verduras, los estudiantes debían tomar cierta cantidad de las frutas o las verduras y decir en voz alta la estimación de peso de los objetos escogidos y lo comprobaba pesándolo.

Después de trabajar la estimación de la medida, iniciamos con el compost. Hablamos sobre el gran aporte al suelo y producción de las plantas. Expliqué sus fases y cómo se utilizan las matemáticas en la construcción, porque a una compostera no se le ponen residuos al azar sino cantidades específicas y proporcionales para que el compost tenga los micronutrientes y macronutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. Para obtener que el compost tenga los micro y macronutrientes se necesita calcular la relación carbono nitrógeno (C:N), pero antes de hacer los cálculos, les entregué las tablas de

donde se encuentran clasificados los residuos de alto carbono y en nitrógeno, entonces les dije que observaran que residuos de las tablas teníamos en nuestro medio, empezaron a decir, aserrín, tallos de plátano, hojas de plátano, hojas de árboles, hojas de yuca, estiércol de bobino seco, entre otros.

Continué explicando que la relación C: N varía en función del material de partida y se obtiene la relación numérica al dividir el contenido de C (%C total) sobre el contenido del N total (%N total) de los materiales a compostar, esta relación también varía a lo largo del proceso, siendo una reducción continua, desde 35:1 a 15:1; si fuéramos a compostar entre tallos de plátano que es rico en carbono(46,97) y hojas de plátano rico en nitrógeno (2,58), entonces;

$$\text{Relación C: N} = \frac{46,97}{2,58} = 18 \text{ la relacion de carbono nitrogeno, } 18/1$$

La proporcionalidad ideal para obtener un buen compost es de 35:1 – 15:1, porque si la relación es >35:1 hay exceso de carbono, esto produce un enfriamiento y volverse lento el proceso, si es <15:1 hay un exceso de nitrógeno esto produce un calentamiento en exceso y se generan malos olores por el amoniaco liberado. Les motivé a que desde la tabla buscáramos que materiales podemos compostar que se mantengan en la proporción ideal para obtener un buen compost, y con cuales se pasan o se quedan de la proporción ideal.

Como vi que lo estudiantes frente a la palabra proporcionalidad quedaban como mudos entonces expliqué desde acciones cotidianas, como, por ejemplo: Les pregunté cómo se hace café en leche, y dijeron que bobada, café y leche, ¿cuántas cantidades se echan? Una niña respondió pues se coloca el café en una olla y se le va echando leche

hasta que quedé blanquito, les dije una buena idea, pero para hacer un café en leche hay que tener en cuenta que para cierta cantidad de café se coloca también cierta cantidad de leche. Si vamos hacer 10 pocillos de café en leche se necesitan seis de leche y cuatro de café, para 20 pocillos se necesitan 12 de leche y 8 de café. 10:4; 20: 8; Seguí desarrollando otros ejercicios, como los siguientes

En la promoción de una bebida gaseosa, se ofrece cambiar 5 tapitas por un vaso.

¿Cuántos vasos se obtienen por 10 tapas? ¿Y por 15 tapas?

Tapas	Vasos
-------	-------

5	:	1
---	---	---

10	:	2
----	---	---

$$\frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \frac{15}{3} = \frac{20}{4}$$

15	:	3
----	---	---

Desarrolle otro ejemplo de proporcionalidad; Con 12 huevos se pueden hacer 174 galletas ¿Cuántos huevos se necesitarán para hacer 580 galletas?

$$\frac{174}{580} = \frac{12}{x} ; x = \frac{580 \times 12}{174} = 40$$

Seguimos desarrollando ejemplos cotidianos donde se usa la proporcionalidad, para que los estudiantes quedaran claros sobre las proporciones. Les expliqué que para construir la compostera se necesita de la proporcionalidad, por lo tanto, debemos aprender a calcular matemáticamente la relación del carbono – nitrógeno de los materiales que vamos a compostar para saber las proporciones que se van a echar para lograr un buen abono orgánico. Entonces les expresé que para obtener un buen abono orgánico debemos mezclar materiales ricos nitrógeno con materiales ricos en carbono, existe una fórmula matemática que permite calcular cuantas partes en peso del material

rico en carbono ($C / N > 30$), debe entrar para cada parte de material rico en nitrógeno ($C / N < 30$), para la composición equilibrada de un buen abono orgánico. Considerando que la relación ideal para preparar un buen abono sea la de $C/N = 30/1$, entonces la fórmula sería la siguiente:

$$x = \frac{(30 \text{ veces } Nn) \text{ menos } Cn}{Cn \text{ menos } (30 \text{ veces } Nc)}$$

X= Cantidad en peso del material rico en carbono, para cada parte de nitrógeno

Nn = % de nitrógeno, en el material rico en N.

Cn = % de carbono, en el material rico en N.

Nc = % de nitrógeno, en el material rico en C.

Cc = % de carbono, en el material rico en C.

Realice un ejercicio donde escogimos algunos materiales de la tabla (ver anexo),

Entonces,

Ejemplo del cálculo de un abono: Se desea elaborar un abono utilizando:

1) Gallinaza + bagazo de caña 2) Gallinaza + cisco de café o

3) Gallinaza + bagazo de caña + cisco de café.

Cantidad de bagaso de caña

$$x = \frac{(30 \times 2,76) - 29,01}{39,59 - (30 \times 1,07)} = \frac{53,79}{7,49} = 7,18 \text{ partes de bagaso de caña}$$

Cantidad de cisco de café

$$x = \frac{(30 \times 2,76) - 29,01}{51,73 - (30 \times 0,62)} = \frac{53,79}{33,1} = 1,62 \text{ partes de cisco de café}$$

Preguntas:

¿Cuántas partes se deben mezclar en peso, de cada material rico en carbono para una parte en peso de gallinaza rica en nitrógeno?

Respuesta:

En la tabla de la composición de los diferentes materiales, obtenemos las siguientes informaciones:

Gallinaza:

N = 2,76%. C = 29,01%.

Bagazo de caña:

N = 1,07%. C = 39,59%.

Cisco de café:

N = 0,62%. C = 51,73%.

Conclusiones:

- 1) Se deben mezclar 7,18 (7,18/1) partes en peso de bagazo de caña o 1,62 (1,62/1) partes en peso de cisco de café, por cada parte en peso de gallinaza.
- 2) Para el caso, en que se quieran utilizar los dos tipos de materiales ricos en carbono, se deben mezclar 2 partes en peso de gallinaza + 7,18 partes en peso de bagazo de caña + 1,62 partes en peso de cisco de café.

Después de dejar claro el desarrollo matemático sobre el cálculo de cada parte del material a compostar, motivé a desarrollar otros cálculos matemáticos, pero con materiales de nuestro medio teniendo en cuenta la información de la tabla de materiales ricos en carbono y ricos en nitrógeno.

Los estudiantes escogieron tallo de plátano, hojas de plátano, hojas de yuca, aserrín seco, estiércol de bovino, hojas de guamo y se clasificaron en cuales eran los ricos en nitrógeno y cuales ricos en carbono

RICOS EN NITROGENO

	C	N
Hojas de guamo	50,64%	2,11%
Ramas de yuca	52,20 %	4,35%
Hojas de plátano	49,02 %	2,58%

RICOS EN CARBONO

	C	N
Aserrín de madera	51,90%	0,06%
Tallos de plátano	46,97%	0,77%
Estiércol bovino	53,44%	1,67%

Teniendo esta información procedimos a hacer mezclas con los diferentes materiales que se obtienen con facilidad en el medio, luego seguimos con el cálculo de la cantidad de los materiales de acuerdo a las siguientes mezclas seleccionadas.

✓ Se quiere elaborar un abono utilizando

Ramas de yuca + tallos de plátano

Ramas de yuca + estiércol bovino

Ramas de yuca + estiércol bovino + tallos de plátano.

Cantidad de estiércol bovino

$$x = \frac{(30 \times 4,35) - 52,20}{53,44 - (30 \times 1,67)} = \frac{78,3}{3,34} = 23,44 \text{ partes de estiercol bovino}$$

Cantidad de tallos de plátano

$$x = \frac{(30 \times 4,35) - 52,20}{46,97 - (30 \times 0,77)} = \frac{78,3}{23,87} = 3,07 \text{ partes de tallos de plátano}$$

Se debe mezclar 23,44 (23,4/1) partes en peso de estiércol de bovino o 3,07 (3/1) partes en peso de tallos de plátano, por cada parte de peso de ramas de yuca. Y si se va a utilizar los dos materiales ricos en carbono se necesitan dos partes en peso de ramas de yuca más 23,44 partes de estiércol bovino, más 3,07 partes de tallos de plátano.

✓ Si se quiere hacer abono utilizando

Hojas de plátano + aserrín

Hojas de plátano + estiércol bovino

Hojas de plátano + estiércol bovino + aserrín

Cantidad de aserrín de madera

$$x = \frac{(30 \times 2,58) - 49,02}{51,90 - (30 \times 0,06)} = \frac{28,38}{50,1} = 0,5 \text{ partes de aserrín de madera}$$

Cantidad de estiércol bovino

$$x = \frac{(30 \times 2,58) - 49,02}{53,44 - (30 \times 1,67)} = \frac{28,38}{3,34} = 8,4 \text{ partes de estiércol bovino.}$$

Se debe mezclar 8,4 (8,4/1) partes en peso de estiércol bovino o 0,5 (0,5/1) partes en peso de aserrín de madera por cada parte en peso de hojas de plátano.

Mezclas de Compost

Ramas de yuca, estiércol bovino, tallo de banano

	C	N
Ramas	52,20%	4,35%
estiércol	53,44%	7,67%
Tallos	46,92%	0,77%

Cantidad de estiércol bovino

$$x = \frac{(30 \cdot 4,35) - 52,20}{53,44 - (30 \cdot 7,67)} = \frac{78,3 - 52,20}{3,34} = \frac{26,1}{3,34} = 7,81$$

Cantidad de tallos de banano

$$x = \frac{(30 \cdot 4,35) - 52,20}{46,92 - (30 \cdot 0,77)} = \frac{78,3 - 52,20}{23,87} = \frac{26,1}{23,87} = 1,09$$

Figura 15. Análisis hechos por los estudiantes

Los estudiantes terminaron los cálculos y estas fueran las mezclas y las partes en peso de cada material escogido para la construcción de la compostera en la siguiente sesión.

Empezamos eligiendo el lugar para hacer la pila, luego pregunté ¿cuáles materiales vamos a compostar? ellos respondieron que iríamos hacer dos pilas, una mezclando, ramas de yuca, estiércol bovino, tallos de plátano, dos mezclando hojas de plátano, aserrín y estiércol; entonces pregunté ¿cuáles son las proporciones de la primera pila?, primero debemos saber que las ramas de yuca es el material rico en nitrógeno, el estiércol y los tallos ricos en carbono en carbono, entonces se necesitan 23,44 partes en peso estiércol bovino por una de ramas de yuca y 3,07 partes en peso de tallos de plátano por una de hojas de yuca, esto vamos a mezclar un material rico en carbono y otro en nitrógeno, si vamos a mezclar los tres entonces se necesitan dos partes en peso de ramas

de yuca por cada parte antes mencionada de los materiales ricos en carbono, después de dejar claro nos pusimos manos a la obra en la recolección de los materiales (figura 15).

Después de recolectados, entonces los estudiantes empezaron con la caracterización de los materiales, la hojas de yuca se ubicaron en costales y empezaron a levantar (figura 16), y expresaban el peso calculado (figura 17), lo mismo se realizó con el estiércol y los tallos de plátano, cuando los estudiantes después de alzar lo materiales y expresar el peso, se corroboró con la báscula (figura 18) y lo lograron, y así sucesivamente se estimaron las diferentes capas a echar en la compostera.



Figura 16. Recolección de residuos. Materiales para compostar



Ilustración 19. Picado de material



Ilustración 18. Material en costales para estimar su peso



Ilustración 17. Corroboración del peso de los materiales en la balanza

Después de tener los materiales listos empezamos a hacer la pila (figura 19); entonces



Figura 20. Mezclas de los materiales.

echamos la parte de estiércol, luego las ramas de yuca con los tallos de plátano, y así sucesivamente hasta terminar la pila, tomamos una deliciosa limonada y continuamos con la construcción de la segunda pila.

Pregunté por las proporciones, dejamos claro que las hojas de plátano son el material rico en nitrógeno, el aserrín y el estiércol ricos en carbono, entonces para realizar esta pila se necesita 0,5 partes en peso de aserrín por una parte de hojas de plátano, 8,4 partes en peso de estiércol por una parte de hojas de plátano, empezamos la búsqueda de los materiales, la estimación como en la compostera anterior y fue un éxito. Empezamos a hacer la pila echamos el estiércol, luego el aserrín con las hojas de plátano y así hasta terminar la pila, luego descansamos y tomamos una deliciosa limonada.

Después medimos las dimensiones de las pilas la dimensiones de la pila uno fue, 1 metro de ancho por 1,80 metros de largo por 50 cm de alto la segunda pila tenía las mismas medidas. Ver figuras 20, 21 y 22.



Figura 23. Medidas pila ancho



Figura 22. Medidas pila largo.



Figura 21. Medidas pila alto

Lo que encontré en la experiencia de compostaje

El principio es la experiencia natural y espontánea donde el propósito es dar una participación libre y experiencial e intuitiva del estudiante. Hoy en el mundo en el que vivimos va cambiando cada día, y con él los jóvenes que tenemos en las aulas de clases,

La realización de estas sesiones de aprendizaje, quise poner en práctica el acompañar al estudiante en la identificación las diferentes soluciones al problema ambiental de los residuos sólidos que les afecta y como esta solución puede ayudarnos en el aprendizaje de la estimación de la medida en el área de matemáticas.

Los estudiantes en la educación Básica Primaria, desde los primeros grados llegan a la institución educativa, con conocimientos, experiencias y aprendizajes propios, aprendidos en su vida cotidiana, y la interacción con el entorno, esto es, con sus padres, amigos y diversos miembros de la comunidad.

Una de las estrategias que utilicé fue el diálogo porque es necesario e importante reconocer los saberes que los niños han desarrollado en la ejecución de sus labores diarias. Grabé los diálogos y después los escuché con detenimiento. En estas grabaciones pude identificar cómo los estudiantes expresaban términos, contaminación, residuos sólidos, daño ambiental, abono orgánico, residuos orgánicos, compostaje, materia orgánica entre otros y le daban definición con facilidad con sus propias palabras. Frases como “salir y ver de cerca la problemática de nuestro caserío, “genial” quiere decir que les impactó esta estrategia y les ayudó a comprender el problema y expresar posible soluciones a través de frases como “volver a contratar el carro recolector” “buscar un lugar para que todo el pueblo deposite basura allí” “o el compostaje como lo aprendimos

en los videos”. Tanto estas estrategias que utilicé, como la observación de videos, el juego del concéntrese, ayudaron recordar lo charlado el año anterior y me hicieron reconocer que no había sido en vano aquel esfuerzo.

Otra de las estrategias que utilice fue la observación, enfocado en la participación y las expresiones de los estudiantes frente al desarrollo de las fases implementadas como estrategias para lograr una excelente estimación de las magnitudes,

1. Consideración y percepción de una magnitud
2. Conservación de una magnitud
3. Ordenación respecto a una magnitud dada
4. Establecer relación entre la magnitud y el número

Escribí las observaciones en el diario de campo. Al haber hecho el abordaje de este desarrollo desde los conocimiento que los niños tienen por sus labores diaria permitió que ellos evidenciaran la presencia de las matemáticas en su cercanía, ellos expresaban “que interesante este tema”, “lo practicábamos a diario pero no lo teníamos muy en cuenta”, la participación de los estudiantes fue excelente. Estuvieron atentos a las indicaciones, a responder las preguntas, a verificar sus respuestas y a “competir” entre ellos para determinar quién era mejor estimando las medidas de los objetos que les propuse.

A partir de estos desarrollos de estimación de la medida, pudimos abordar la construcción de la compostera. En este proceso, los estudiantes lograron la observar cómo usando cantidades proporcionales, se puede construir una compostera para obtención de un abono orgánico con los micro y macronutrientes que necesita una planta

o cultivo. Según la figura 23, los estudiantes lograron hacer cálculos, una vez habían estimado las cantidades a compostar.

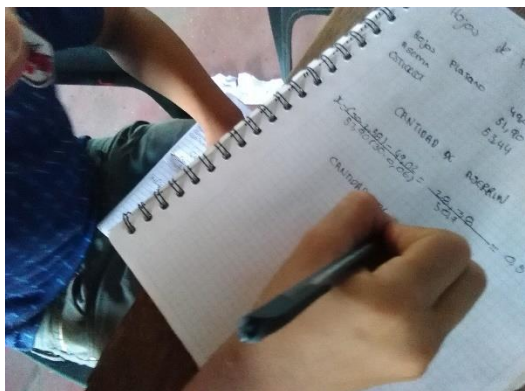


Figura 24. Cálculo de las proporciones de elementos a compostar

Lo lograron desde el desarrollo de la relación carbono nitrógeno con la ayuda de las fórmulas que les había presentado. Dada su experiencia básica en el campo los estudiantes ya tenían una idea de los nutrientes de los elementos, sin embargo, al presentar las tablas y fórmulas pretendí proporcionar una base teórica que les permita hacer cálculos más adelante con otros elementos de sus fincas. Les quedó claro que si la cantidad de nitrógeno es muy alta la compostera se enfría y los microorganismos no se pueden desarrollar y lograr una excelente descomposición y si la cantidad de carbono es muy alta la compostera se calienta demasiado que los microorganismos mueren y no habrá descomposición, por lo tanto, la producción de un buen abono orgánico tiene que ver con la cantidad de elementos a mezclar para el compostaje. El camino recorrido fue interesante pues partimos de actividades de su vida cotidiana, llegando a evidenciar que en ellas hay matemáticas.

Una vez ya habíamos verificado la clase de materiales que podíamos utilizar porque se encontraban en nuestro medio, procedimos a buscarlos, picarlos, estimar sus pesos,

verificarlos y por último armar la pila. Terminamos así con la propuesta de desarrollo de estimación de la medida a través del proceso de compostaje a cielo abierto.

Conclusiones

Después de haber caminado dos veces un sendero desconocido, quiero presentar las conclusiones a las que pude llegar.

1. El desarrollo de la estimación de medida abarca diversas áreas y estas pueden desplegarse en forma articulada y gradual a lo largo del proceso de formación de los estudiantes de la Educación Básica Primaria. Esta capacidad es un proceso mental donde intervienen la intuición y la lógica y se atribuyen juicios de valor a una determinada cantidad que se aproxima al resultado de una magnitud. Por lo tanto, resulta muy importante porque constituye una estrategia de pensamiento que se emplea para resolver problemas de la vida diaria, en este sentido, es urgente trabajarlo en las aulas de primaria desde la utilización de secuencias didácticas significativas y pertinentes, que aludan a las experiencias de vida de los estudiantes y a su contexto de formación.

2. Las secuencias didácticas implementadas, como los planteamientos de esta indagación, permiten a los docentes reformular los conceptos tradicionales respecto a la estimación de la medida y así su propia concepción frente a la importancia de “impartir” la estimación y el aprovechamiento de situaciones de vida cotidiana.

3. La indagación ha permitido tomar conciencia del dominio que el docente debe tener de las habilidades que debe desarrollar en los estudiantes. Además de la necesidad de prepararse para diseñar y poner en marcha secuencias didácticas variadas, significativas, activas y participativas que conlleve al desarrollo eficaz de los estudiantes.

4. El compostaje es una alternativa de solución al problema de los residuos sólidos no solo en la parte rural sino en la urbana, ya que motiva a los habitantes a cuidar el

medio ambiente, reciclar y con el abono obtenido devolverle al suelo capa vegetal que a su vez cuenta con micro y macro nutrientes para el desarrollo de las plantas.

5. El compostaje evitaría las emisiones de basura a campo abierto, quemas, centros de acopio donde solo presentan problemas a los habitantes de su alrededor con la proliferación de olores, moscas, ratas, causando daños a la salud, y se aprovecharía recursos como el plástico, cartón, vidrio los cuales ayudaría como apoyo económico para gastos del compostaje, a su vez el proceso del compost es natural ya que no afecta ni la salud ni el medio ambiente.

Sugerencias

1. Es importante retomar los saberes propios de los niños, aprendidos en sus casas, padres y comunidad, los cuales pueden ayudar a potenciar desarrollos importantes del pensamiento matemático.
2. Sería importante que esta investigación se amplíe y sea enfocada a la estimación del cálculo, aportando con estrategias que favorezcan su enseñanza de manera activa a los estudiantes, además sugiero ampliación de esta investigación de la estimación de la medida extendiéndola a otras magnitudes
3. Se ha reconocido que antes de trabajar la estimación de la medida los estudiantes deben contar con algunas destrezas previas que son: la interiorización y el uso de referentes. En ese sentido el docente debe conocerlas y realizar diversas actividades con los estudiantes para cuantificar los objetos que están en su entorno.

Lista de referencias

- Alderete, E., Vega, W. A., Kolody, B., & Aguilar-Gaxiola, S. (2000). Lifetime prevalence of and risk factors for psychiatric disorders among Mexican migrant farmworkers in California. *American Journal of Public Health*, 90, 608 – 614.
- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Augen, J. (2004). *Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine*. Addison-Wesley Professional.
- Blankenberg, D., Kuster, G. V., Coraor, N., Ananda, G., Lazarus, R., Mangan, M. & Taylor, J. (2010). Galaxy: a web- based genome analysis tool for experimentalists. *Current protocols in molecular biology*, 19-10.
- Bolger, A., & Giorgi, F. (2003) Trimmomatic: A Flexible Read Trimming Tool for Illumina NGS Data. URL <http://www.usadellab.org/cms/index.php>.
- Giardine, B., Riemer, C., Hardison, R. C., Burhans, R., Elnitski, L., Shah, P. & Nekrutenko, A. (2005). Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis. *Genome research*, 15(10), 1451-1455.
- Harwood, A. (1981). *Ethnicity and medical care*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Martinez, O. J. (1994). *Border people: Life and society in the U. S.–Mexico borderlands*. Tucson: University of Arizona Press.
- Ramirez, M. (1991). *Psychotherapy and counseling with minorities: A cognitive approach to individual and cultural differences*. New York: Pergamon Press.

Roman, P. Martinez, M. Pantoja, A. (2013). Manual De Compostaje Del Agricultor.

Experiencias en América Latina Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO.

Torres, J. B. (1998). Masculinity and gender roles among Puerto Rican men: Machismo on the U.S. mainland. *American Journal of Orthopsychiatry*, 68, 16 –26.

Anexos

CONSTRUCCIÓN PEDAGÓGICA DE LA PRÁCTICA

Propósitos generales a desarrollar durante la práctica:

Retomar información sobre el compostaje

Propósitos particulares de la sesión:

CONTEXTO DEL ESPACIO DE LA PRÁCTICA		
Nombre de la Práctica Pedagógica:	Nombre del docente en formación: RENSON CASTELLANOS SIERRA	Programa: LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN MATEMATICAS
Semestre al que pertenece la práctica: X	CAU al que pertenece el estudiante: ARAUCA	Fecha de la realización de la sesión: 01 de noviembre del 2018
Nombre de la Institución Educativa /Institución donde desarrolla la práctica: INSTITUCION EDUCATIVA PARMENIO BONILLA PAREDES TAME ARAUCA		
Niveles o grados en los que se desarrolla la práctica: QUINTO	Espacio Académico/ Pedagógico acompañado:	
Número de la sesión de práctica: 1	Nombre del docente tutor de la práctica: BLANCA PERALTA	

Comprender la problemática de la producción de residuos sólidos en la comunidad y como el compostaje puede ser una alternativa de solución.

Plan de trabajo de la sesión:

Presentaré dos clases de videos, unos sobre las problemáticas de las basuras en el mundo y otros sobre el proceso de compostaje, en el transcurso de los videos entablaré conversación con los estudiantes para hacer claridades sobre palabras o procesos. Luego desarrollaré un juego llamado “concéntrese” donde se buscará que los estudiantes recuerden, conceptos, palabras, sobre el compostaje. Una vez realizado este proceso de recordación procederé a realizar un recorrido por la comunidad para observar la producción de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) en la comunidad, igualmente durante el recorrido hablaríamos con los estudiantes sobre la situación del pueblo y cómo se podría mejorar; en este mismo sentido analizaríamos si el compostaje puede ser una opción. Finalizaremos esta sesión con una limonada y con una conversa sobre la situación de basuras del pueblo y el compost como una posible solución

Recursos para el desarrollo de la sesión:

Los recursos que se necesitarán para esta sesión serán

Humanos: estudiantes, docente

Físicos: hojas, colores, lápiz.

Tecnológicos: video vid, computador

Qué evaluará en la sesión:

Qué tanto recordaban los estudiantes sobre lo trabajado el año anterior

Cómo perciben los estudiantes el problema de los residuos solidos

Cómo entendieron el proceso del compostaje

Estrategias de evaluación de la sesión:

La estrategia fundamental de esta actividad es el diálogo, por tanto, grabaré las conversaciones que tenga con los niños para luego analizarlas y tomar de allí las palabras que dan cuenta de lo que deseo evaluar; también se realizara un diario de campo de la observación del desarrollo de las actividades.

Recursos para la evaluación:

Celular con sistema de grabación

Planeaciones del año anterior

Diario de campo

RELATO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Registro de la sesión desarrollada:

En primer lugar, vimos los videos, el primero un video sobre el impacto de las basuras en el mundo, en el transcurso del video hablábamos sobre términos que empezaban a oírse, como contaminación, hablamos sobre este término, les preguntaba qué significaba para ellos, si se acordaban, sus clases, y luego entre todos unificábamos su definición, y así sucesivamente con otros términos, como emisión, reciclaje, botaderos. Luego vimos el siguiente video sobre el proceso de compostaje, y realizamos el mismo análisis de conceptos, como el beneficio del compost, a través del video observamos que el compost es un abono orgánico de gran beneficio para el suelo y les aporta grandes nutrientes a las plantas, también vimos las clases de residuos sólidos con los cuales podríamos realizar compost. Finalizado el video, realizamos un juego que consistía en un concéntrase donde los estudiantes buscaban el término con su significado, el desarrollo de este juego fue rápido, ya que los estudiantes tenían claro el término con su significado, fue satisfactorio el aprendizaje y una muy buena recordación, participación y afianzamiento del tema.

Empecé el recorrido por el caserío donde el objetivo era observar la producción de residuos sólidos tanto orgánicos e inorgánicos y empezamos a hablar desde la pregunta, ¿qué le cambiaría al pueblo? y empezamos a decir que sus calles, un acueducto, alumbrado público, hacer un parque, quitar las aguas sucias de las calles, que se mejoran las casas, y les pregunté, y qué de las basuras, y expresaron que era lo más feo que tenía el pueblo, basura botada en las calles, los quemaderos en todas partes, y luego les formulé otra pregunta, ¿qué residuos sólidos se producen en el pueblo? Y expresaron de todo, plástico, cartón, botellas, residuos de cocina, y luego exprese otra pregunta, ¿cuál sería la solución? Y expresaron que se buscara un lugar donde todos depositaran las basuras y así se acabaría los botaderos en todas partes, las quemas, que se volviera hacer como antes que viniera el carro recolector de basuras y se las llevaran para Tame, pero sería concientizar a las personas para que paguen el servicio, ya que allí le darán un buen tratamiento a estos residuos, y le hice otra pregunta, y si realizamos compostaje? Una buena opción expresó, pero cada uno haga su compostaje en sus patios de las casas, y con el abono obtenido lo pueden utilizar en el jardín, huerta casera y el plástico y vidrio reciclarlo, así nuestro pueblo se verá más limpio, sin contaminación. Disfrutamos de una deliciosa limonada.

Evaluación de los propósitos de la sesión:

El propósito para la sesión era: Comprender la problemática de la producción de residuos sólidos en la comunidad y como el compostaje puede ser una alternativa de solución. Por lo tanto, creo haber logrado el propósito, iniciando con la visualización de videos donde lleve a los estudiantes a reflexionar sobre el impacto de los residuos sólidos al medio, y como tratarlos por medio del compostaje, a través de los videos y el juego concéntrase los estudiantes recordaron y se logró un buen aprendizaje donde quedaron claros términos importantes, nos dirigimos al caserío a analizar de cerca en vivo la problemática de la producción de residuos sólidos donde ellos visualizaron la problemática, expresaron las causas, sus consecuencias, donde una posible solución es el compostaje, ya que la recolección con el carro de basura no dio resultado puesto que las personas no están acostumbradas a pagar por este servicio, y en buscar un lugar de botadero de basura o relleno sanitario, pero ¿valdría la pena hacer un relleno sanitario en la comunidad? Si se logra que la comunidad se conciente de compostar y reciclar sus residuos en sus casas, esta problemática tendría una excelente solución de gran beneficio para el medio ambiente y la salud de la comunidad.

Balance de las estrategias didácticas y metodológicas:

Una de las estrategias que utilice es el diálogo, donde a través de grabaciones, y después de escuchadas con detenimiento, se logró corroborar cómo los estudiantes expresaban términos, contaminación, residuos sólidos, daño ambiental, abono orgánico, residuos orgánicos, compostaje, materia orgánica entre otros y le daban definición con facilidad con sus propias palabras, frases como “salir y ver de cerca la problemática de nuestro caserío, genial” quiere decir que le impacto esta estrategia y le ayudo a su comprensión el análisis de la problemática y expresar posibles soluciones a través de frases como “volver a contratar el carro recolector” “buscar un lugar para que todo el pueblo deposite basura allí” “o el compostaje como lo aprendimos en los videos”. Estas estrategias que se utilizaron como la visualización de videos, el juego del concéntrase, ayudaron a la recordación, aprendizaje de los estudiantes y a lograr el propósito de la sesión.

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Que le llamo la atención

Me llamó la atención como los estudiantes después de salir a observar de cerca la problemática, ellos pudieron medir la problemática en su caserío y como expresaban posibles soluciones.

La reflexión docente

El principio es la experiencia natural y espontanea donde el propósito es dar una participación libre, experiencial y espontanea del estudiante.

Hoy en el mundo en el que vivimos va cambiando cada día, y con él los jóvenes que tenemos en las aulas de clases, pero desafortunadamente las formas de enseñanza no han cambiado siguen las misma de hace mucho tiempo, mecánicas y rutinarias, como lo es en la enseñanza de las matemáticas, por eso se tornan aburridas y apáticas por los estudiantes. Los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar las matemáticas evolucionan constantemente, por lo tanto, la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia se deben enfocar desde el desarrollo de destrezas necesarias para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas cotidianos y su vez se logre fortalecer el pensamiento lógico y creativo. Hoy los estudiantes están bombardeados de mucha información en las diferentes redes donde ellos acceden diariamente, también de aprendizajes cotidianos aprendido desde sus casas, las aulas de clases deberían ser lugares para dar las herramientas a los estudiantes que les permitan interpretar, analizar y argumentar la información depositada en las redes, y los conocimientos aprendidos desde sus casas.

Quien tiene buenas habilidades interpretativas tiene una buena caña para adquirir nuevo conocimiento, si por ejemplo el estudiante no sabe sobre las capitales del mundo, pero a través de su competencia interpretativa podrá lograrlo, pero desafortunadamente en nuestro país las escuelas les dan a los estudiantes los pescados y no las cañas de pescar, pero los pescados son ya viejos y dañados; pero las condiciones actuales exigen un cambio profundo en las finalidades de la educación. La finalidad última de la escuela tiene que ser la de garantizar mayores niveles de pensamiento, afecto y acción, es decir la humanización del ser humano como decían Merani y Vigostky (Cit.por Riviere, 1996:19).

Por lo tanto, la realización de esta sesión y de las que continúan se pondrá en práctica el acompañar al estudiante en identificar las diferentes soluciones al problema ambiental (residuos sólidos) que les afecta y como esta solución puede ayudarnos en el aprendizaje de la estimación de la medida y del desarrollo proporcional en el área de matemáticas.

Las iniciativas de investigación

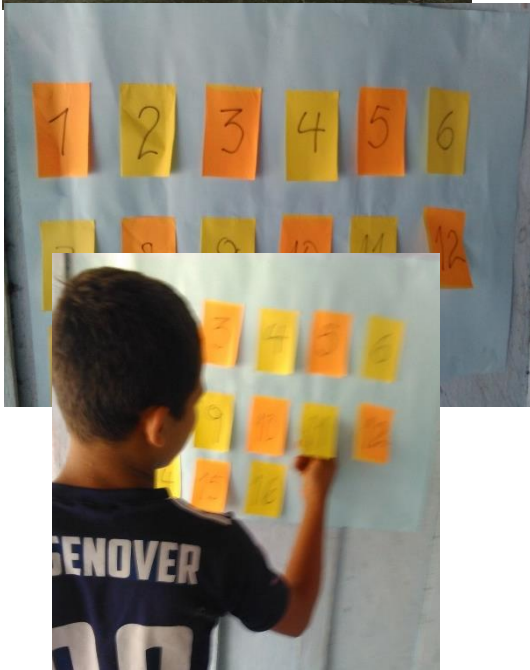
Desde la experiencia de ver de cerca su problemática de los residuos sólidos en el caserío, y dar alternativas de solución, como el compostaje, el cómo ayudaría a evitar los botaderos al aire libre, emisión de olores, evitar la contaminación y la posible comprensión del pensamiento proporcional en los estudiantes.

LAS ACTITUDES

Los estudiantes participaron muy activos, con una actitud muy positiva, como expresaban la problemática con naturalidad y expresar posibles soluciones.



BASURA OBSERVADA EN LAS CALLES DEL PUEBLO



CONTEXTO DEL ESPACIO DE LA PRÁCTICA		
Nombre de la Práctica Pedagógica:	Nombre del docente en formación: RENSON CASTELLANOS SIERRA	Programa: LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN MATEMATICAS
Semestre al que pertenece la práctica: X	CAU al que pertenece el estudiante: ARAUCA	Fecha de la realización de la sesión: 8 de noviembre del 2018
Nombre de la Institución Educativa /Institución donde desarrolla la práctica: INSTITUCION EDUCATIVA PARMENIO BONILLA PAREDES TAME ARAUCA		
Niveles o grados en los que se desarrolla la práctica: QUINTO	Espacio Académico/ Pedagógico acompañado:	
Número de la sesión de práctica: 2	Nombre del docente tutor de la práctica: BLANCA PERALTA	

CONSTRUCCIÓN PEDAGÓGICA DE LA PRÁCTICA

Propósitos generales a desarrollar durante la práctica:

Desarrollo del pensamiento proporcional desde la construcción de una compostera

Propósitos particulares de la sesión:

Observar cómo los estudiantes hacen estimación de peso, volumen y longitud.

Plan de trabajo de la sesión:

Iniciaré explicando que es estimación, (presentando ejemplos desde la perspectiva de la vida cotidiana), la cual es una habilidad esencial, donde se puede asemejar como, adivinación, la cual es un término muy familiar de los niños, pero, el objetivo es hacer conjeturas plausibles que sean lo más precisas posibles, lograr aprender a estimar les permitirá a los estudiantes ahorrar tiempo en situaciones en donde un número exacto no es necesario.

- Después de dejar claro el concepto de estimación y presentar diferentes ejemplos del uso de la estimación en nuestra vida cotidiana, como, cuantas vacas pueden entrar en el corral, cuando se calcula el dinero para hacer compras o realizar un viaje, cuando queremos saber a simple vista cuantos cuadernos entran en el bolso, el sofá que compramos entra en el espacio de la sala, entre otros. Entonces, cuando los estudiantes reconocen la importancia de la estimación y como la usamos con frecuencia en nuestra vida cotidiana. Iniciaremos con las diferentes fases para lograr una excelente estimación en los niños de básica primaria.
 - Consideración y percepción de una magnitud: los estudiantes tendrán manipulación de los objetos, utilizarán la parte visual donde encontrarán las características de los objetos; por ejemplo, a los estudiantes se le mostrará diferentes objetos, un tallo de plátano, un bulto de aserrín, hojas de plátano, un bulto de estiércol de vaca seco, entre otros, los estudiantes diferenciarán sus características, suave, áspero, liso, verde, “pesado”, “liviano”.
 - Conservación de la magnitud: Después los estudiantes observarán que los objetos, aunque cambie de posición, forma, tamaño, siempre hay algo que permanece constante, y ese algo es la magnitud invariante, a la que se quiere que el estudiante pueda reconocer o identificar a pesar de que los objetos cambien de forma.
 - Ordenación respecto a la magnitud dada: los estudiantes ordenarán los objetos desde la perspectiva de la magnitud dada, ordenarán los objetos anteriores mencionados de menor a mayor peso. Después que el estudiante logra establecer diferencias entre mayor y menor peso, es capaz de establecer una relación entre la magnitud y el número, momento en el que puede medir y a la vez puede hacer razonamientos como: “esto es más pesado que”, “esto es menos pesado que aquello”, “esto es igual de pesado que aquello”. Después que establece esos razonamientos el estudiante puede expresar con exactitud cuanto piensa que pesa ese objeto y es cuando se le asigna un número al objeto, y lo lleva a expresar “*x kilogramos*”.

Después de que los estudiantes saben expresar con exactitud cuanto piensa que pesa un objeto pasamos a la fase de interiorización y el referente

- **INTERIORIZACION:** capacidad que tiene una persona respecto a las unidades de medida, magnitud no verbal. Ej.: cuando un estudiante es capaz de señalar que nueve bananos pesan un kilo, él ya tiene interiorizado el valor de un kilo. El colocar su mano extendida 8 veces seguidas es un metro, entre otros.

En la magnitud de masa se da cuando conoces el peso del kilo, medio kilo, un cuarto de kilo.

En la magnitud de capacidad cuando es capaz de interiorizar la capacidad de un litro, medio litro, un cuarto del litro.

En la magnitud de longitud el estudiante es capaz de reconocerla, construirla o señalar distancias cuya longitud sea aproximada a estas unidades.

La magnitud de tiempo se interioriza la noción de minuto, segundo y hora para establecer juicios.



- **EL REFERENTE:** Tiene relación con la interiorización, son conocimientos previos que tiene el estudiante con algunas partes de su cuerpo u objetos auxiliares que se pueden asociar a las dimensiones de alguna magnitud principalmente con la longitud. Ej.: tiene que tomarse una cucharadita de jarabe, en vez de decirse 5ml de jarabe. Pedro en su librería le piden ochenta hojas de A4 y él toma una cantidad y sin contar supo que eran alrededor de ochenta.

¡Interesante! El uso de referentes propios especialmente los elaborados con el propio cuerpo, es el primer paso para crear una escala propia que se entiende como una ampliación al campo de la medida.

Además, es muy importante resaltar que, si la persona no usa un referente exacto, sus respuestas pueden ser solo adivinanzas carentes de una composición lógica.



tomado de
file:///D:/Downloads/CARRANZA_BRENDA_PUICON_KARLA ESTRATEGIAS DIDACTICAS.pdf

Realizaré actividades diferentes donde se potencialice estos conceptos.

- Estimar la altura de la puerta respecto a mi propia altura
 - cuanto mide el lápiz con relación a mi mano, si mi mano mide 12 Cm
 - cuanto mide mi mesa con relación a mi mano y cuál es su perímetro y área
 - cuantos mide el patio con relación a mis pasos si cada paso mide ochenta centímetros aproximadamente, cuál es su perímetro
 - cuanta capacidad tiene un balde si le caben 8 vasos y cada vaso tiene 250 ml aprox.
2. una actividad al aire libre donde los estudiantes se realizan diferentes estimaciones donde con anticipación ya el docente ha realizado las medidas exactas, los estudiantes anotarán sus cantidades aproximadas de todos los objetos y después en mesa redonda se revelará la medida exacta y cual estudiante lo logro o estuvo más cerca.
- La altura de la columna del aula múltiple.
 - El ancho de patio de grama
 - El ancho de la ventana del salón de clases
 - El largo del andén de la sala de sistemas
 - El largo del tablero de salón de clases
 - Cuánto pesa una taza llena de agua
 - Cuánto pesa un bulto de aserrín
 - Cuánto pesa la mochila de Juan
 - Cuantos vasos de 200ml llenan una botella de 3 litros
 - Cuantos litros de leche le cabe a una cantina
 - Cuanto tiempo se gasta en ir del salón de clases hasta la tienda escolar.
3. Juguemos a la tienda de las frutas y verduras. Estimar cuantas pesan 1 Kilo y ½ kilo
4. Cargar y estimar el peso de algunos objetos (piedras, tronco, bloque, entre otros. Y luego hacer el proceso de pesar y corroborar si sus estimaciones fueron acertadas.

Recursos para el desarrollo de la sesión:

Los recursos que se necesitarán para esta sesión serán

Humanos: estudiantes, docente

Físicos: hojas, lápiz, aserrín, metro, vasos de 250ml, cantinas, balanza, peras, manzanas, auyama, melón, gajo de plátano, papa, bloques, piedras, tomates troncos, bloques, estiércol de vaca, hojas de plátano, entre otros.

Tecnológicos: computador

Qué evaluará en la sesión:

El proceso del cálculo de la estimación de una magnitud (peso).

Observación como los estudiantes mediante las actividades interiorizan la estimación de diferentes magnitudes.

El uso de las diferentes formas de referentes para lograr una estimación.

Estrategias de evaluación de la sesión:

la estrategia fundamental es la observación, participación, diálogos, se llevará un diario de campo donde se anotará todas las situaciones presentadas en el desarrollo de las diferentes fases para lograr la estimación, y una mesa redonda donde se hablará de las actividades, los aprendizajes, gravare la conversación de la mesa redonda para analizar y de allí ayudará a la evaluación de la actividad.

Recursos para la evaluación:

Escritos del diario de campo

Celular para la grabación

Fotografías para demostración de la participación y desarrollo de la sesión.

RELATO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Registro de la sesión desarrollada:

Inicié hablando de que la estimación, es un tema del área de matemáticas de educación básica primaria y está presente en nuestro quehacer cotidiano, empecé definiendo el concepto de estimación “la estimación es una habilidad que adquirimos cuando calculamos mentalmente cantidad o medida” también les dije que estimar era similar a adivinar ya que este concepto es más familiar al estudiante, pero que el punto central es hacer conjeturas lo más precisas posibles, les expresé que por lo general creemos que las matemáticas como ciencia exacta requiere de cálculos exactos, precisos, pero no, en actividades que realizamos día a día necesitamos de la estimación. Empecé a dar ejemplos: en las fincas necesitamos saber cuántos novillos caben en el corral, cuantos toros de más de quinientos kilos caben en un camión, cuantos litros de leche pueden dar veinte vacas, cuantas cargas de plátano tengo para cortar y vender, cuantos kilos pesa una vaca, toro; cuanta pintura necesito para pintar mi casa, después de darle ejemplos de cómo utilizamos la estimación en nuestro diario vivir, le dije que pensarán en otros ejemplos de estimación y ellos expresaron, cuantos litros de leche hay en el timbo, cuantos horcones necesito para cercar el potrero, cuanta fruta necesito para hacer el jugo del almuerzo; cuantos minutos gasto de mi casa al colegio, cuanto libros hay en la biblioteca, cuánto pesa mi bolso, después les dije que como este año se iban a graduar que cada uno estimara cuanto costaba su fiesta de grado, unos decían que quinientos mil pesos, un millón de pesos, doscientos mil pesos, y así sucesivamente siguieron expresando el costo de sus fiestas, entonces después de estas actividades les pregunté que si les había quedado claro de como utilizamos la estimación en nuestro diario vivir y la importancia de esta y ellos expresaron que sí. Después que los estudiantes reconocieron la importancia de la estimación y su utilidad les expresé que íbamos a aprender a lograr una excelente estimación.

Inicié con el desarrollo de las fases para lograr una buena estimación, que consiste en que los estudiantes manipulen observen los objetos, entonces salimos y le mostré diferentes objetos, tallo de plátano, piedra, hojas de los árboles, bulto de aserrín, un tronco, hojas de plátano, bulto de estiércol bovino seco; los estudiantes deberían expresar las características de cada objeto y ellos los tocaban, los olían, los alzaban y empezaron a expresar las características de cada objeto, áspero, liso, suave, fácil de cargar, pesado, liviano, uno de los estudiantes expresó, cuales objetos podemos alzar con una mano y cuales utilizamos con las dos, y empezaron el reto; unos estudiantes alzaron más objetos con una mano que los otros; luego les planteé, que si el tallo de plátano lo picamos y lo amontonamos si lo mismo hacemos con las hojas del plátano, si el bulto de aserrín y estiércol lo cambiamos a canasta y cualquier otro recipiente, y así se hizo, después de tener los objetos ya cambiados de forma entonces le hice una pregunta ¿aunque cambie de forma, recipiente, los objetos, que permanece constante? Paso unos minutos y ellos no decían nada, entonces les dije que los volvieran a alzar uno de los estudiantes dijo pesan lo mismo, entonces que permanece constante, “su peso” expresaron, les deje claro que un objeto así cambie de forma, su peso sigue siendo el mismo, luego les dije que colocaran los objetos del más pesado al más liviano, y empezaron a hacer razonamientos ¿cuál es más pesado qué? ¿Cuál menos pesado qué? Después que los clasificaron del más pesado al más liviano, les dije que expresaran cuanto podían pesar cada objeto; debían escribirlo en unas hojas que les di, escribieron cuanto pesaban los objetos, los pesamos y la gran mayoría de los estudiantes acertaron con el peso, otros estuvieron muy cerca, del peso real de los objetos seleccionados.

Continuamos con las siguientes fases para lograr una excelente estimación que es la interiorización y el referente.

Iniciamos midiendo la estatura exacta de los estudiantes y que lo memorizaran, cuanto mide la mano extendida de cada estudiante, la medida del paso, para que los estudiantes puedan tener como referente como, por ejemplo: que seis veces su mano extendida es un metro, cuatro pasos un metro, que cuatro vasos de 250ml son un litro. Después que realicé esta interiorización, le dije que cada vez que fuéramos a medir tuvieran como referente las anteriores mediciones que hicimos de las partes de su cuerpo e inicie con la realización de diferentes actividades; la estimación de la puerta respecto a su propia altura, cuanto mide el escritorio con relación al palmo de su mano, cual es su perímetro, la medición del patio con relación a la medida de sus pasos, después de haber realizado estas actividades, salimos al patio a realizar otras actividades en la potencialización de la estimación, les dije que estimaran la altura de la columna del aula múltiple, el ancho del andén del aula de sistemas, el largo de la cancha de grama, el ancho de la ventana, entre otros, y debían anotar las medidas que ellos estimaban que meden y luego en mesa redonda miraríamos cuales estudiantes acertaban la medición o estuvieron cerca, pero todas estas medidas yo ya las tenía tomadas con anticipación, terminada la actividad realizamos la mesa redonda, todos los estudiantes con sus medidas anotadas, yo les preguntaba cuanto mide la columna y ellos expresaban la medida y después decía la medida exacta, y así

sucesivamente con todas la medidas, los estudiantes en un 60% acertaron la medida el otro 40% estuvo muy cerquita o se pasaron muy poco de la medida real. ¡Que logro! ¡muy bieeeeeen!

Luego jugamos a la tienda de la frutas y verduras, el cual los estudiantes deben estimar cuales pesan un kilo y cuales una libra, en esta tienda hay ahuyama, yuca plátano, repollos naranjas, cebollas apio, papas entre otros, consistía en que el estudiante cogía cierta cantidad del articulo y decir esto pesa un kilo o una libra, y lo comprobaba pesándolo, se hizo todo el proceso con los estudiante y lo mimos que la anterior actividad, los estudiantes la gran mayoría acertaron en la estimación del peso de los productos, fueron muy pocos los que no se pasaban un poquito o se quedaban un poquito, ¡Que bieeeeeen!

En última actividad los estudiantes alzan objetos como piedras, troncos y otros objetos que se encuentran en el entorno y debían expresar cuanto pesan y después debían corroborar su peso colocándolos en el peso. Ellos alzaron piedras, troncos, bolsos, cierta cantidad de libros, balde lleno de arena, entre otros, también fue una excelente actividad lo estudiante lograron estimar el peso de los objetos alzados. Fue un éxito esta actividad, ¡Que bieeeeeen!

Evaluación de los propósitos de la sesión:

El propósito de la sesión es observar como las estudiantes hacen estimación en diferentes magnitudes, en desarrollo de la sesión se logró el propósito desde la implementación de las estrategias planteadas, iniciando con el conocimiento y manejo de una magnitud dada, en este caso iniciamos con la magnitud peso, para lograrlo se hizo desde diferentes pasos:

- ✓ Consideración y percepción de una magnitud
- ✓ Conservación de una magnitud
- ✓ Ordenación respecto a una magnitud dada
- ✓ Establecer relación entre la magnitud y el número

Con el desarrollo de estos pasos para el logro de la estimación de la magnitud peso los estudiantes tuvieron un excelente desempeño, y se continuo con las siguientes fases de la interiorización y el referente, con estas fases los estudiantes lograron la aprender a estimar magnitudes de longitud, capacidad y peso, teniendo muy en cuenta la utilización de los diferentes referentes a la hora de medir.

Estas estrategias fueron un gran éxito en lograr el propósito de la sesión porque los estudiantes lograron comprender la importancia de la estimación en nuestra vida cotidiana y lograr la estimación en las diferentes magnitudes

Balance de las estrategias didácticas y metodológicas:

Una de las estrategias que utilice fue la observación, enfocado en la participación y las expresiones de los estudiantes frente al desarrollo de las fases implementadas como estrategias para lograr una excelente estimación de las magnitudes, observaciones que fueron escritas en el diario de campo que se fue escribiendo durante el desarrollo de la sesión, el inicio de los estudiantes con la manipulación acercamiento de los objetos y la continuidad en el desarrollo de las diferentes fases, ellos expresaban “que interesante este tema”, “lo practicábamos a diario pero no lo teníamos muy en cuenta”, la participación de los estudiante fue excelente, en el desarrollo de la sesión la frase “los que más acierten la medida exacta” esta frase les motivo a realizar las mejores estimaciones teniendo muy en cuenta la utilización de los referentes

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

La reflexión docente

Los estudiantes en la educación Básica Primaria, desde los primeros grados llegan a la institución educativa, con conocimientos, experiencias y aprendizajes propios, aprendidos en su vida cotidiana, y la interacción con el entorno, esto es, con sus padres, amigos y diversos miembros de la comunidad.

Para ser competentes, ellos deben tener la habilidad para usar los conocimientos y aplicarlos en diferentes situaciones cotidianas, por lo tanto, las matemáticas les brindan a los estudiantes una construcción de un razonamiento ordenado y sistemático, le dotara de capacidades y recursos para abordar problemas y explicar los resultados obtenidos.

En el desarrollo de esta sesión se les dio a los estudiantes la participación libre y activa, donde podemos iniciar citando lo que dice Segovia, I. Molina, M. Rico, L. Gutiérrez, J. Cañadas, M. (2013, p.44) dice que:

La estimación es una competencia matemática que implica el dominio de una gran red de conceptos y destrezas. Estos van desde conocimiento de los campos numéricos y los correspondientes algoritmos del calculo escrito y mental, hasta la percepción de las diferentes magnitudes, su medida, la interiorización de las unidades de medida y referentes.

Puedo decir que los estudiantes pueden calcular o medir de forma mental sin la ayuda del lápiz y papel, previo conocimiento de la situación que desea realizar y que cada día con la práctica el estudiante puede perfeccionar esta habilidad mental y los procesos que ha utilizado para lograrlo.

La estimación es un proceso mental donde interviene la intuición y la lógica, donde esta muy lejos del azar, es un concepto que se emplea en las matemáticas especialmente en la estadística, sin embargo, estas sesiones se enfocaron desde la medida, según los autores Porta de Bressan et. al (1996), así como Segovia y Castro (2009), afirman que existen dos clases de estimación: la estimación del cálculo y en medida.

La estimación de medida, se basa en la habilidad perceptiva de estimar diversas magnitudes (longitud, peso, tiempo, entre otros) en objetos de la vida cotidiana, Segovia, Castro y Rico (1989, p.27) afirman que “la estimación de la medida es concebida como los juicios que se pueden establecer sobre el valor de una determinada cantidad o a la valoración que se aproxima al resultado de una magnitud”, desde esta perspectiva para poder estimar en la medida se debe tener internalizada la unidad de medida o el referente, donde el estudiante debe ser capaz de reconocer las cantidades cuya medida se aproximen a la de cada una de estas unidades o referentes, donde estos referentes pueden ser objetos usuales o partes de nuestro cuerpo donde se puede tener una correspondencia con unidades convencionales. Como dice Bressan (1997) “Los alumnos requieren de frecuentes experiencias con una variedad de unidades de medida. En la vida cotidiana resulta sumamente práctico el poder relacionar objetos familiares con unidades establecidas para utilizarlos como referentes. Por ejemplo: kilos con tazas; litros con vasos; mililitros con cucharitas; metros cuadrados con cuadernos; longitudes con lados de baldosas o palmos. Propongamos a nuestros alumnos hacer una vitrina con sus hallazgos poniendo en exhibición los objetos o sus nombres con sus equivalencias.

Por ejemplo:

- ✓ 1 kilogramo de harina = 5 tazas de desayuno llenas al ras.
- ✓ altura del techo de una habitación = al alto de dos personas = $2 \times 1.70\text{m}$
- ✓ una cuchara sopera llena de azúcar = 20g.
- ✓ una baldosa del aula = 400 cm^2 ”.

Con todo esto se puede asumir que para estimar una medida hay que primero saber medirla; por lo tanto, Rico et. al (2013) propone que para estimar una medida se debe conocer los procedimientos relacionados con la medida y también los conceptos y procedimientos propios de la estimación.

- ✓ Conocimiento y manejo de una magnitud
- ✓ Interiorización del tamaño de las unidades de medida
- ✓ Establecimiento e interiorización de los referentes
- ✓ Razonamientos de comparación

Puedo decir que la estimación es un buen recurso de aprendizaje ya que para poder sumar números con cifras altas se necesita primero redondear las cifras y esto ocurre también para aproximar un resultado de una operación matemática también se le da un buen uso en la medición. Segovia y Castro (2009) sostienen que la estimación es importante completa la visión de las matemáticas, ya que se tiene un falso conocimiento de lo que abarca esta ciencia, donde se cree que las matemáticas es una ciencia que nos lleva a un resultado exacto, sin embargo puedo decir que las matemáticas abarcan un aspecto exacto y otro estimativo; “el uso de la estimación contiene los ideales matemáticos a saber: claridad de pensamiento y discurso, facilidad en relación con los problemas y consistencia en la aplicación de procedimientos” (Segovia y Castro, 2009, p.505).

Es muy importante enseñar la estimación de manera intencional orientada a que los estudiantes descubran lo potente y flexible del uso de estrategias en diversas situaciones de la vida cotidiana, con el fin de reconocer y asumir varios caminos de actuación para hacer mediciones, como, por ejemplo: cuando queremos comprar un mueble y poder escoger el que puede caber en el espacio de la sala, cuantos carros caben en el parqueadero. Por lo tanto, todos los docentes de matemáticas debemos saber también que la capacidad estimativa, completa la visión de las matemáticas y contiene los ideales matemáticos a saber cómo: la claridad del pensamiento y discurso, facilidad en relación con los problemas y consistencia en la aplicación de los procedimientos. También se debe permitir que los estudiantes valoren la estimación para la resolución de problemas, preparándolo así para la toma de decisiones, tanto en la matemática como en la vida diaria, también lo ayudara a anticipar y razonar los resultados de mediciones y así poder controlar y comprender la inexactitud para poder trabajar el error como una oportunidad de aprendizaje; entonces esto nos permite darnos cuenta que existen razones fundamentales para valorar y darle la importancia debida a la capacidad estimativa.

Es muy importante seguir recalcando el rol que debe desempeñar el docente en la adquisición de la medida y en la posibilidad de realizar estimaciones razonables, por lo tanto, debe tener muy en cuenta los factores para promover la interiorización y el aprendizaje de la estimación. Los factores son:

- ✓ **Validar la significatividad e integración en la realidad.** Enfocarse en la realidad del alumno, para contextualizar las estrategias y los recursos.
- ✓ **Intensificar la variedad de planteamientos:** Brindar actividades con múltiples soluciones evitando una solución única.
- ✓ **Atender a la evolución ontogénica y filogénica:** Permitir evolucionar desde la comparación, manipulación de los objetos, conocer las medidas tradiciones del entorno.
- ✓ **Desarrollar la adquisición de la capacidad estimativa aproximativa:** Valorar la estimación como la mejor opción para potenciar la razonabilidad en los estudiantes.
- ✓ **Potenciar la representación mental y posterior interiorización:** brindar más actividades de comparación y de interiorización de la unidad arbitraria.
- ✓ **Estimular el descubrimiento y la investigación:** Proponer diversas situaciones de la vida cotidiana, que permita a los niños investigar sobre su propio entorno.

Las estrategias planteadas en esta sesión, permite reformular conceptos de estimación de la medida y a la medida y aprovechar situaciones de la vida cotidiana y diferentes actividades para potencializar el tema; la cual contribuyo para lograr con éxito el propósito de la sesión.

Las iniciativas de investigación

Una de las dificultades en la enseñanza de la estimación en la Educación Básica Primaria es la incompetencia de los docentes en este tema, por lo tanto, prefieren evitar su enseñanza; a la dificultad planteada se suma la falta de preparación del docente para enfrentar la enseñanza de la estimación. Al respecto Segovia, Castro, Castro y Rico (1989, p.71) plantea:

La falta de preparación relativa a estimación, tanto a nivel general como a profesionales de la enseñanza, hace que cuando se quiere emprender alguna acción didáctica en este campo se caiga con facilidad en trivialidades, situaciones forzadas o bien dificultades excesivas para el nivel de los alumnos, todo ello desde planteamientos poco elaborados y no demasiado convincentes.

Entonces la iniciativa de investigación sería ¿Cómo podemos mejorar la enseñanza de la estimación de medida correspondiente al área de matemáticas en el nivel de educación básica primaria?

Las actitudes

Actitudes positivas por parte de los estudiantes, muy activos y atentos en el desarrollo de las diferentes actividades propuesta en la sesión.





ESTIMAR CUANTAS CARGAS DE PLATANO HAY
CORTADAS



¿CUANTOS KILOS DE ABONO HAY?





CONTEXTO DEL ESPACIO DE LA PRÁCTICA		
Nombre de la Práctica Pedagógica:	Nombre del docente en formación: RENSON CASTELLANOS SIERRA	Programa: LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN MATEMATICAS
Semestre al que pertenece la práctica: X	CAU al que pertenece el estudiante: ARAUCA	Fecha de la realización de la sesión: 15 de noviembre del 2018.
Nombre de la Institución Educativa /Institución donde desarrolla la práctica: INSTITUCION EDUCATIVA PARMENIO BONILLA PAREDES TAME ARAUCA		
Niveles o grados en los que se desarrolla la práctica: QUINTO	Espacio Académico/ Pedagógico acompañado:	
Número de la sesión de práctica: 3	Nombre del docente tutor de la práctica: BLANCA PERALTA	

CONSTRUCCIÓN PEDAGÓGICA DE LA PRÁCTICA

Propósitos generales para desarrollar durante la práctica:

Desarrollo proporcional desde la construcción de una compostera

Propósitos particulares de la sesión:

Ver como desde aplicación del pensamiento proporcionalidad se puede construir un excelente compost.

Plan de trabajo de la sesión:

Será una sesión teórica donde se explicará el uso de las matemáticas en la construcción de una compostera: Calculo proporcional de la relación carbono, nitrógeno y las dimensiones de una compostera según los residuos que tenga en el lugar de construcción de la compostera.

Iniciare desde el planteamiento de preguntas ¿Cómo se construye una compostera? ¿Qué cantidades de desechos se echan en la compostera? Esperare y escuchare atentamente a las diferentes respuestas que dan los estudiantes. Entonces les diré sobre la implicación de las matemáticas en esta construcción.

Iniciare resolviendo problemas de la vida cotidiana; donde se usen las razones y las proporciones; ejemplo:

- Realizare una demostración física en la realización de una limonada para 10 vasos, se necesitan 4 litros de agua 250 gramos de azúcar, tres limones, tambien en la construcción de café en leche para 10 pocillos se necesitan seis pocillos de leche y cuatro pocillos de café. Y les explicare que en los anteriores ejemplos debe haber proporcionalidad en los ingredientes para obtener un buen producto, no se puede echar al azar, debe haber unas razones entre las cantidades para que el resultado sea excelente; y que lo mismo ocurre con la construcción de la compostera. Después analizaremos otros ejemplos del uso de la proporcionalidad.
- Si por cada peldaño de una escalera hay dos clavos, ¿cuántos clavos hay en 5 peldaños? ¿Cuántos hay en 8 peldaños?
- Para hacer 14 arepas Juana necesita 8 tazas de harina ¿Cuántas arepas puede hacer para hacer con 48 tazas de harina?
- Para hacer un pastel de manzana para 20 personas se necesitan 12 Manzanas ¿Cuántas manzanas se necesitan para hacer un pastel para 45 personas?

Después de trabajar y dejar claro las razones y las proporciones; les hablare que para la construcción de la compostera necesitamos de la proporcionalidad. Que debe haber una relación entre el nitrógeno y el carbono para poder producir un buen abono con todos los nutrientes para el beneficio de las plantas.

Después desarrollaremos matemáticamente la relación de carbono – nitrógeno, de los materiales a compostar como son: Hojas de plátano, aserrín, tallos de plátano; hojas de yuca, hojas de plátano, estiércol de vaca, de acuerdo a la tabla de composición ricos en carbono y nitrógeno escogerán los estudiantes otros materiales encontrados en nuestro medio para construir una compostera y desarrollara la relación carbono – nitrógeno, luego de que los estudiantes les quede claro sobre la relación nitrógeno. carbono; se dejarán bien claro las

proporciones de cada material orgánico a compostar, las cuales estas proporciones serán las que se utilizarán en la construcción de la compostera en la próxima sesión.

Recursos para el desarrollo de la sesión:

Los recursos que se necesitarán para esta sesión serán

Humanos: estudiantes, docente

Físicos: hojas, lápiz,

Tecnológicos: computador

Qué evaluará en la sesión:

Aprestamiento en proporciones en la resolución de problemas cotidianos

Cálculo matemático de la relación carbono nitrógeno, para definir las proporciones que se echaran a la hora de la construcción de la compostera.

Estrategias de evaluación de la sesión:

Las estrategias son la observación y el desarrollo de actividades cotidianas para el entendimiento de la proporcionalidad

Desarrollo de problemas cotidianos donde se utilice las proporciones

Calculo de la relación carbono nitrógeno de los materiales orgánicos a compostar, definición de las proporciones a echar de cada material en la compostera a realizar.

Recursos para la evaluación:

Registros escritos sobre los cálculos realizados en la relación carbono nitrógeno de los residuos a compostar y de los problemas cotidianos y grabaciones para el análisis de lo que piensan los estudiantes en el desarrollo de la proporción del cálculo de carbono nitrógeno.

RELATO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Registro de la sesión desarrollada:

Inicie explicado la importancia de la materia orgánica en el suelo, y como suministrarlo a través del compost, continúe explicando fases del compost y como se construiría la compostera y la utilización de las matemáticas en esta construcción, dejando claro que en la compostera no se echa los residuos como nos parezca, sino, que hay cantidades establecidas para lograr que el compost contenga los micronutrientes y macronutrientes necesarios para las plantas.

Continúe explicando que para obtener un buen compost se necesita calcular la relación entre nitrógeno y carbono, pero antes de hacer los cálculos, les entregue las tablas de donde se encuentran clasificados los residuos de alto carbono y en nitrógeno, entonces les dije que observaran que residuos de las tablas teníamos en nuestro medio, empezaron a decir, aserrín, tallos de plátano, hojas de plátano, hojas de árboles, hojas de yuca, estiércol de bobino seco, entre otros.

Inicie la explicación de que la relación C: N varía en función del material de partida y se obtiene la relación numérica al dividir el contenido de C (%C total) sobre el contenido del N total (%N total) de los materiales a compostar, esta relación también varía a lo largo del proceso, siendo una reducción continua, desde 35:1 a 15:1; si fuéramos a compostar entre tallos de plátano que es rico en carbono(46,97) y hojas de plátano rico en nitrógeno (2,58), entonces;

Relación C: N= $\frac{46,97}{2,58} = 18$ *la relación de carbono nitrógeno, 18/1*

La proporcionalidad ideal para obtener un buen compost es de 35:1 – 15:1, porque si la relación es >35:1 hay exceso de carbono, esto produce un enfriamiento y volverse re lento el proceso, si es <15:1 hay un exceso de nitrógeno esto produce un calentamiento en exceso y se generan malos olores por el amoníaco liberado. Les motive a que desde la tabla buscáramos que materiales podemos compostar que se mantengan en la proporción ideal para obtener un buen compost, y con cuales se pasan o se quedan de la proporción ideal.

Como vi que lo estudiantes frente a la palabra proporcionalidad quedaban como mudos entonces expliqué desde acciones cotidianas, como, por ejemplo:

Les pregunte como se hace café en leche, y dijeron que bobada, café y leche, ¿cuántas cantidades se echan? Una niña respondió pues se coloca el café en una olla y se le va echando leche hasta que quedé blanquito, les dije una buena idea, pero para hacer un café en leche hay que tener en cuenta que para cierta cantidad de café se echa también cierta cantidad de leche. Si vamos hacer 10 pocillos de café en leche se necesitan seis de leche y cuatro de café, para 20 pocillos se necesitan 12 de leche y 8 de café. 10:4; 20: 8; Seguí desarrollando otros ejercicios, como los siguientes

En la promoción de una bebida gaseosa, se ofrece cambiar 5 tapitas por un vaso. ¿Cuántos vasos se obtienen por 10 tapas? ¿y por 15 tapas?

Tapas Vasos

5 : 1

10 : 2

15 : 3

20 : 4

$$\frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \frac{15}{3} = \frac{20}{4}$$

Desarrolle otro ejemplo de proporcionalidad; Con 12 huevos se pueden hacer 174 galletas ¿Cuántos huevos se necesitarán para hacer 580 galletas?

$$\frac{174}{580} = \frac{12}{x}$$

$$x = \frac{580 \times 12}{174} = 40$$

Seguimos desarrollando ejemplos cotidianos donde se usa la proporcionalidad, donde los estudiantes quedaron claros sobre las razones y proporciones.

Les explique que para construir la compostera se necesita de la proporcionalidad, por lo tanto, debemos aprender a calcular matemáticamente la relación del carbono – nitrógeno de los materiales que vamos a compostar para saber las proporciones que se van a echar para lograr un buen abono orgánico. Entonces les exprese que para obtener un buen abono orgánico debemos mezclar materiales ricos nitrógeno con materiales ricos en carbono, existe una fórmula matemática que permite calcular cuantas partes en peso del material rico en carbono ($C / N > 30$), debe entrar para cada parte de material rico en nitrógeno ($C / N < 30$), para la composición equilibrada de un buen abono orgánico. Considerando que la relación ideal para preparar un buen abono sea la de $C/N = 30/1$, entonces la fórmula sería la siguiente:

$$x = \frac{(30 \text{ veces } Nn) \text{ menos } Cn}{Cn \text{ menos } (30 \text{ veces } Nc)}$$

X= Cantidad en peso del material rico en carbono, para cada parte de nitrógeno

Nn = % de nitrógeno, en el material rico en N.

Cn = % de carbono, en el material rico en N.

Nc = % de nitrógeno, en el material rico en C.

Cc = % de carbono, en el material rico en C.

Realice un ejercicio donde escogimos algunos materiales de la tabla (ver anexo), Entonces,

Ejemplo del cálculo de un abono:

Se desea elaborar un abono utilizando:

1) Gallinaza + bagazo de caña o

2) Gallinaza + cisco de café o

3) Gallinaza + bagazo de caña + cisco de café.

CANTIDAD DE BAGASO DE CAÑA

$$x = \frac{(30 \times 2,76) - 29,01}{39,59 - (30 \times 1,07)} = \frac{53,79}{7,49} = 7,18 \text{ partes de bagaso de caña}$$

CANTIDAD DE CISCO DE CAFÉ

$$x = \frac{(30 \times 2,76) - 29,01}{51,73 - (30 \times 0,62)} = \frac{53,79}{33,1} = 1,62 \text{ partes de cisco de café}$$

Preguntas:

¿Cuántas partes se deben mezclar en peso, de cada material rico en carbono para una parte en peso de gallinaza rica en nitrógeno?

Respuesta:

En la tabla de la composición de los diferentes materiales, obtenemos las siguientes informaciones:

Gallinaza:

N = 2,76%. C = 29,01%.

Bagazo de caña:

N = 1,07%. C = 39,59%.

Cisco de café:

N = 0,62%. C = 51,73%.

Conclusiones:

2) Se deben mezclar 7,18 (7,18/1) partes en peso de bagazo de caña o 1,62 (1,62/1) partes en peso de cisco de café, por cada parte en peso de gallinaza.

2) Para el caso, en que se quieran utilizar los dos tipos de materiales ricos en carbono, se deben mezclar 2 partes en

peso de gallinaza + 7,18 partes en peso de bagazo de caña + 1,62 partes en peso de cisco de café.

Después de dejar claro el desarrollo matemático sobre el cálculo de cada parte del material a compostar, motive a desarrollar otros cálculos matemáticos, pero con materiales de nuestro medio teniendo en cuenta la información de la tabla de materiales ricos en carbono y ricos en nitrógeno.

Los estudiantes escogieron tallo de plátano, hojas de plátano, hojas de yuca, aserrín seco, estiércol de bovino, hojas de guamo y se clasificaron en cuales eran los ricos en nitrógeno y cuales ricos en carbono

RICOS EN NITROGENO

		C	N
Hojas de guamo	50,64%	2,11%	
Ramas de yuca	52,20	%	4,35%
Hojas de plátano	49,02	%	2,58%

RICOS EN CARBONO

		C	N
Aserrín de madera	51,90%	0,06%	
Tallos de plátano	46,97%	0,77%	
Estiércol bovino	53,44%	1,67%	

Teniendo esta información se procedió a hacer mezclas con los diferentes materiales que se obtienen con facilidad en el medio, luego seguimos con el cálculo de la cantidad de los materiales de acuerdo a las siguientes mezclas seleccionadas.

✓ Se quiere elaborar un abono utilizando

Ramas de yuca + tallos de plátano o

Ramas de yuca + estiércol bovino

Ramas de yuca + estiércol bovino + tallos de plátano.

CANTIDAD DE ESTIERCOL BOVINO

$$x = \frac{(30 \times 4,35) - 52,20}{53,44 - (30 \times 1,67)} = \frac{78,3}{3,34} = 23,44 \text{ partes de estiercol bovino}$$

CANTIDAD DE TALLOS DE PLATANO

$$x = \frac{(30 \times 4,35) - 52,20}{46,97 - (30 \times 0,77)} = \frac{78,3}{23,87} = 3,07 \text{ partes de tallos de platano}$$

Se debe mezclar 23,44 (23,44/1) partes en peso de estiércol de bovino o 3,07 (3,07/1) partes en peso de tallos de plátano, por cada parte de peso de ramas de yuca. Y si se va a utilizar los dos materiales ricos en carbono se necesitan dos partes en peso de ramas de yuca más 23,44 partes de estiércol bovino, más 3,07 partes de tallos de plátano.

✓ Si se quiere hacer abono utilizando

Hojas de plátano + aserrín o

Hojas de plátano + estiércol bovino o

Hojas de plátano + estiércol bovino + aserrín

CANTIDAD DE ASERRIN DE MADERA

$$x = \frac{(30 \times 2,58) - 49,02}{51,90 - (30 \times 0,06)} = \frac{28,38}{50,1} = 0,5 \text{ partes de aserrin de madera}$$

CANTIDAD DE ESTIERCOL BOVINO

$$x = \frac{(30 \times 2,58) - 49,02}{53,44 - (30 \times 1,67)} = \frac{28,38}{3,34} = 8,4 \text{ partes de estiercol bovino.}$$

Se debe mezclar 8,4 (8,4/1) partes en peso de estiércol bovino o 0,5 (0,5/1) partes en peso de aserrín de madera por cada parte en peso de hojas de plátano.

Los estudiantes terminaron los cálculos con éxito y por lo tanto, estas son las mezclas y las partes en peso de cada material escogido para la construcción de la compostera en la próxima sesión.

Evaluación de los propósitos de la sesión:

Si se cumplieron el propósito trazado en la sesión, los estudiantes lograron la comprender como desde la utilización de la proporcionalidad se puede construir una compostera para obtención de un abono orgánico con los micro y macronutrientes que necesita una planta o cultivo. Lo lograron desde el desarrollo de la relación carbono nitrógeno con la ayuda de la fórmulas que les proporcione, porque se debe tener una excelente proporcionalidad entre estos nutrientes ya que si la cantidad de nitrógeno es muy alta la compostera se enfría y los microorganismos no se pueden desarrollar y lograr una excelente descomposición y si la cantidad de carbono es muy alta la compostera se calienta demasiado que los microorganismo mueren y no habrá descomposición, por lo tanto, lograr una excelente proporción de los materiales a compostar, será lograra la producción de un buen abono orgánico.

Llevar a los estudiantes a comprender que, aplicando pensamiento proporcional, podemos construir una compostera y a la vez contribuir con el medio ambiente, trabajar la comprensión de proporcionalidad desde la utilización de actividades cotidianas, y la manipulación de materiales del entorno hace que los estudiantes. Se logro a través de actividades donde se inició con ejemplos de vida cotidiana, luego como desde la proporcionalidad se puede elaborar abono orgánico de buena calidad.

Balance de las estrategias didácticas y metodológicas:

El paso de los estudiantes por las actividades de la sesión donde se analizó el desarrollo proporcional en la construcción de una compostera, por lo tanto, la estrategias utilizadas fue la observación de los estudiantes en estudio en la realización de todas las actividades propuestas, diálogos con los estudiantes en el transcurso de la sesión donde se verifico los avances en cuanto a cómo pender como se desarrolla pensamiento proporcional desde la construcción de una compostera, el material que surgen de todo el proceso que los estudiantes realizan en su aprendizaje. Con la utilización de todas estas estrategias se logró el alcance del propósito trazado para la sesión.

Recursos para la evaluación:

Los recursos utilizados fueron los registros sobre los cálculos de la cantidad en peso proporcional entre los materiales ricos en carbono y nitrógeno a compostar y las grabaciones que se realizaron a manera individual o en grupo sobre el proceso de aprendizaje

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

La reflexión docente

En esta sesión su propósito comprender si hay una transición y significación de los conceptos usados en el proceso de la elaboración de abono orgánico hacia el pensamiento proporcional, esta sesión la asumo desde la realidad como dice Sandoval «necesariamente requiere, para su existencia, de un sujeto cognoscente, el cual está influido por una cultura y unas relaciones sociales particulares, que hacen que la realidad epistémica dependa para su definición, comprensión y análisis, del conocimiento de las formas de percibir, pensar, sentir y actuar propias de esos sujetos cognoscentes» (2002: 28).

Por lo tanto, el resultado de esta sesión depende de lo que el estudiante aprenda sobre la elaboración de abono orgánico, de las interacciones entre el estudiante y el docente y de lo que logre establecer acerca de la transición que hacen los participantes del lenguaje común y propio de la construcción de la compostera al lenguaje proporcional.

Además, también se acepta como un hecho que el conocimiento no es un acto individual sino una construcción colectiva. Con relación a esto, Sandoval afirma: «El conocimiento es una creación compartida a partir de la interacción entre el investigador y el investigado, en la cual los valores median o influyen la generación del conocimiento; lo que hace necesario “meterse en la realidad” objeto de análisis, para poder comprenderla tanto en su lógica interna como en su especificidad» (2002: 29).

Los sistemas de medida nos pueden ayudar a investigar, comprender, controlar, construir, movilizarnos, comercializar, en el mundo en el que vivimos, por eso desde que el hombre existe siempre ha buscado la forma de medir, solo basta con colocarnos a pensar y darnos cuenta del punto hasta el que las diferentes medidas están presentes en nuestra vida cotidiana, por eso sin el desarrollo de la medida, la vida moderna sería impensable.

Por lo tanto, el conocimiento de la medida es una herramienta útil en la vida cotidiana de los seres humanos, pero todo este conocimiento se adquiere desde el currículo escolar.

La medida, como parte de los conceptos de las matemáticas, se ha convertido en una de las grandes dificultades en la enseñanza, trabajar en las aulas la estimación de la medida permite que el conocimiento matemático relacionado con la medida adquiera sentido, con esto los estudiantes podrán comprender parte de la realidad que los rodea, comprenderla y criticarla. “la estimación de medida es didácticamente interesante, porque incorpora una nueva forma de hacer matemáticas, relacionada con el uso de estrategias personales de interpretación y valoración de resultados que están presentes en la cotidianidad o en situaciones realizadas para ello” (Segovia y Rico, 1996).

Las actividades propuestas en la sesión ayudaron a que los estudiantes lograran entender que en muchas actividades que realizamos a diario desarrollamos pensamiento proporcional, como estuvimos trabajando desde la elaboración de abono orgánico, estas actividades nos ayudaron a alcanzar con éxito el propósito para la sesión.

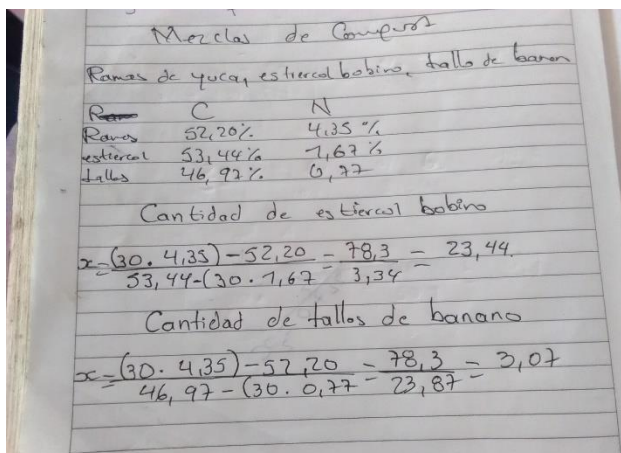
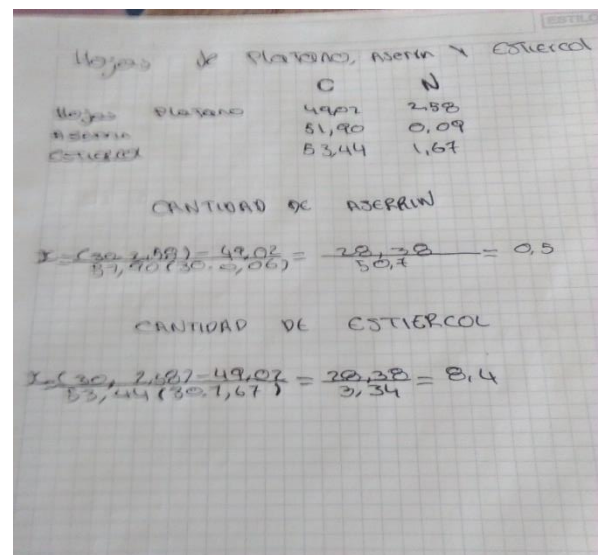
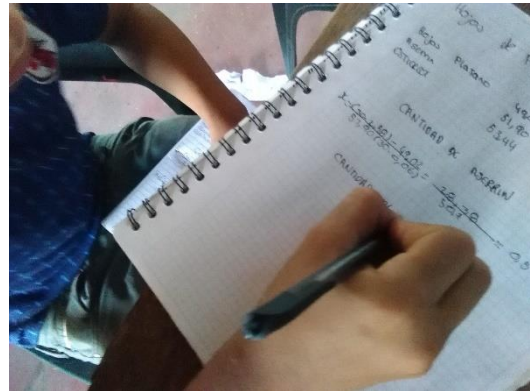
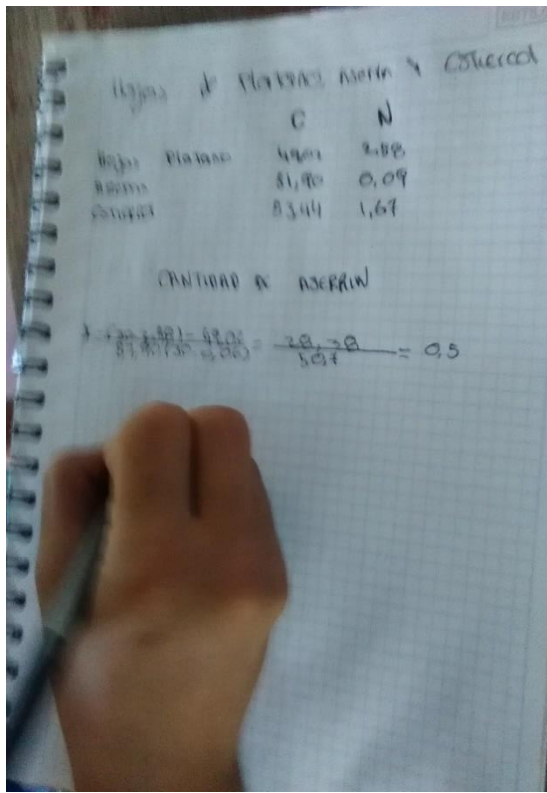


Las iniciativas de investigación

¿Estrategias didácticas para lograr la enseñanza de la estimación?

Las actitudes

Los estudiantes trabajaron las actividades con mucho ánimo y siempre dispuesto a aprender.



CALCULOS MATEMATICOS DE LA RELACION CARBONO NITROGENO DE LOS MATERIALES A COMPOSTAR.

CONTEXTO DEL ESPACIO DE LA PRÁCTICA		
Nombre de la Práctica Pedagógica:	Nombre del docente en formación: RENSON CASTELLANOS SIERRA	Programa: LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN MATEMATICAS
Semestre al que pertenece la práctica: X	CAU al que pertenece el estudiante: ARAUCA	Fecha de la realización de la sesión:
Nombre de la Institución Educativa /Institución donde desarrolla la práctica: INSTITUCION EDUCATIVA PARMENIO BONILLA PAREDES TAME ARAUCA		
Niveles o grados en los que se desarrolla la práctica: QUINTO	Espacio Académico/ Pedagógico acompañado:	
Número de la sesión de práctica: 4	Nombre del docente tutor de la práctica: BLANCA PERALTA	

CONSTRUCCIÓN PEDAGÓGICA DE LA PRÁCTICA

Propósitos generales para desarrollar durante la práctica:

Desarrollo proporcional desde la construcción de una compostera

Propósitos particulares de la sesión:

Construcción de la compostera de acuerdo con las proporciones calculadas en la sesión anterior.

Plan de trabajo de la sesión:

La recogida de los residuos a compostar, estimando las cantidades necesarias, luego de acuerdo con las proporciones calculadas se pesarán las cantidades para echar las cantidades exactas, se empezará con la construcción de la compostera, una capa de residuos ricos en carbono, y luego otra capa de los residuos ricos en nitrógeno, y así sucesivamente hasta terminar la compostera. Realizando la construcción de la compostera realizare preguntas como ¿Cuáles son los residuos para compostar? ¿Cuáles son ricos en carbono? ¿Cuáles en Nitrógeno? ¿Qué proporciones se va a echar a la compostera de cada material? ¿cuáles son las dimensiones de la pila?

Recursos para el desarrollo de la sesión:

Los recursos que se necesitarán para esta sesión serán

Humanos: estudiantes, docente

Físicos: palas, palines, costales, peso, rula, residuos orgánicos.

Qué evaluará en la sesión:

Construcción de la compostera

Estimación de las cantidades a compostar y establecimiento de las proporciones entre ellas

Estrategias de evaluación de la sesión:

La estrategia es la observación donde se tomarán fotos de las diferentes actividades para lograr la construcción de la compostera y realizaré un diálogo para hablar sobre la experiencia de la actividad y preguntas realizadas a los estudiantes sobre elaboración, materiales, cantidades a compostar.

Recursos para la evaluación:

Celular para tomar las fotos.

Cuestionario de preguntas.

Diario de campo

RELATO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Registro de la sesión desarrollada:

¿Qué sucedió en la sesión?

Inicié, eligiendo el lugar para hacer la pila, luego pregunté ¿cuáles materiales vamos a compostar? ellos respondieron que iríamos hacer dos pilas, una mezclando, ramas de yuca, estiércol bovino, tallos de plátano, dos mezclando hojas de plátano, aserrín y estiércol; entonces pregunté ¿cuáles son las proporciones de la primera pila?, primero debemos saber que las ramas de yuca es el material rico en nitrógeno, el estiércol y

los tallos ricos en carbono en carbono, entonces se necesitan 23,44 partes en peso estiércol bovino por una de ramas de yuca y 3,07 partes en peso de tallos de plátano por una de hojas de yuca, esto vamos a mezclar un material rico en carbono y otro en nitrógeno, si vamos a mezclar los tres entonces se necesitan dos partes en peso de ramas de yuca por cada parte antes mencionada de los materiales ricos en carbono, después de dejar claro nos colocamos manos a la obra en la recolección de los materiales, después de recolectados, entonces los estudiantes empezaron con la caracterización de los materiales, la hojas de yuca se echaron en costales y empezaron a levantar, y expresaban el peso calculado, lo mismo se realizado con el estiércol y los tallos de plátano, cuando los estudiantes después de alzar lo materiales y expresar el peso, se corroboró con la báscula y lo lograron, y así sucesivamente se estimaron las diferentes capas a echar en la compostera; después de tener los materiales listos empezamos a hacer la pila; entonces echamos la parte de estiércol, luego las ramas de yuca con los tallos de plátano, y así sucesivamente hasta terminar la pila, tomamos una deliciosa limonada y continuamos con la construcción de la segunda pila, pregunte por las proporciones, dejamos claro que las hojas de plátano son el material rico en nitrógeno, el aserrín y el estiércol ricos en carbono, entonces para realizar esta pila se necesita 0,5 partes en peso de aserrín por una parte de hojas de plátano, 8,4 partes en peso de estiércol por una parte de hojas de plátano, empezamos la búsqueda de los materiales, la estimación como en la compostera anterior y fue un éxito, y empezamos a hacer la pila echamos el estiércol, luego el aserrín con las hojas de plátano y así hasta terminar la pila, luego descansamos y tomamos una deliciosa limonada y después medimos las dimensiones de las pilas la dimensiones de la pila uno fue, 1metro de ancho por 1,80 metros de largo por 50 cm de alto la segunda pila tenía las mismas medidas.

Evaluación de los propósitos de la sesión:

Pudimos alcanzar el propósito de la sesión a través desde la observación de como los estudiantes expresaban las partes en peso de cada material a utilizar y a echar en cada pila, y como recolectaban los diferentes materiales, expresaban cuales ricos en nitrógeno y cuales, en carbono, pesaban las partes en peso exacto, eso hace que los estudiantes asimilaron muy bien el ejercicio, a la hora de la construcción de la compostera echaban las partes correctamente para obtener un buen abono orgánico.

Balance de las estrategias didácticas y metodológicas:

Las estrategias utilizadas en esta sesión son de que los estudiantes estén en relación con la realidad, búsqueda de materiales, estimación y pesada, construcción hace que los estudiantes su aprendizaje sea mucho mayor, esta sesión complementa la anterior, la anterior era de cálculos y esta es de colocar en práctica los cálculos y la comprobación. Esto hizo que el propósito de la sesión se lograra con éxito.

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

La reflexión docente

Como inicié con el planteamiento de las sesiones en el desarrollo del pensamiento proporcional desde la construcción de una compostera, considerando la importancia que tiene, las sesiones nos llevaron a la comprensión del mismo, pero se buscó además darle significación y dotarlo de sentido para reducir o evitar lo que Corberán (1996) y Chamorro et ál. (2008) llaman dificultades en la comprensión, dadas por el tratamiento abstracto, aritmético y repetitivo con que comúnmente su estudio se lleva a cabo en las escuelas. Es útil para la educación matemática y en especial para los estudiantes vivenciar y palpar el pensamiento proporcional en situaciones contextuales, debido a que estas, no siendo ajenas, ayudan a establecer relaciones beneficiosas para la comprensión.

Uno de los recursos didácticos empleados en las escuelas para la enseñanza del pensamiento proporcional es el desarrollo de ejercicios descontextualizados; en lugar de este, la construcción de una compostera, análisis de problemas cotidianos, elementos cotidianos para los estudiantes, dotan de un alto significado práctico y vivencial los contenidos y conceptos de aprendizaje.

Las actividades realizadas no solo para esta sesión fueron de mucha ayuda para ver como desde la construcción de una compostera se desarrolla el pensamiento proporcional, el usar los conceptos que los estudiantes tienen desde el quehacer cotidiano que lo aprenden de sus padres, hermanos, vecinos, comunidad, nos ayudó a que el aprendizaje fuera mucho más fácil.

Las iniciativas de investigación

¿Como utilizar el entorno y los presaberes en la construcción del conocimiento de los aprendizajes de los estudiantes?

Las actitudes

Los estudiantes participaron y aplicaron los cálculos desarrollados en la sesión anterior, su participación fue interesante, amena, con una actitud y participación positiva.

RECOGIDA DE ESTIERCOL.



ASERRIN PESADAS DE LOS MATERIALES

CAPA DE MATERIAL RICO EN NITROGENO (HOJAS DE PLATANO)



**CAPA DE MATERIAL RICO EN CARBONO
(ESTIERCOL DE BOBINO)**



**CAPA MATERIAL RICO EN CARBONO
(ASERRIN)**



OTRA CAPA DE HOJAS DE PLATANO



**OTRA CAPA DE ESTIERCOL
BOVINO**

OTRA CAPA DE ASERRIN.





PILA

TERMINADA

MEDIDA DE LA COMPOSTERA



MEDIDA ANCHO DE LA PILA 100
CENTIMETROS



LARGO DE LA PILA 180 CENTIMETROS**ALTURA DE LA PILA 50 CENTIMETROS**

ANEXO

COMPOSICIÓN PROMEDIO DE MATERIALES RICOS EN NITRÓGENO

MATERIALES	MO %	C %	N %	C/N	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
ALGODÓN SEMILLAS	95,62	54,96	4,58	12/1	1,42	2,37
ASERRIN VERDE	30,68	16,32	0,96	17/1	0,08	0,19
AMORA HOJAS	86,08	45,24	3,77	12/1	1,07	NE
BANANO HOJAS	88,89	49,02	2,58	19/1	0,19	NE
CAFÉ AFRECHO	90,46	50,60	2,30	22/1	0,42	1,26
CACAO CAPSULA	91,10	51,84	3,24	16/1	1,45	3,74
CAFÉ SEMILLAS	92,83	52,32	3,27	16/1	0,39	1,69
CUASIA RAMOS	93,61	52,35	3,40	15/1	1,08	2,98
CROTALARIA JUNCEA	91,42	50,70	1,95	26/1	0,40	1,81
CEBAZA BAGAZO	95,07	51,30	5,13	10/1	1,30	0,15
CUERO EN POLVO	92,02	43,75	8,74	5/1	0,22	0,44
ESTIERCOL DE	53,10	29,50	1,86	16/1	1,06	2,23

MATERIALES	MO %	C %	N %	C/N	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
CUERO EN POLVO	92,02	43,75	8,74	5/1	0,22	0,44
ESTIERCOL DE CERDOS	53,10	29,50	1,86	16/1	1,06	2,23
ESTIERCOL DE AVES	52,00	28,00	1,80	15/1	1,00	2,10
ESTIERCOL DE EQUINOS	96,00	50,00	3,00	16/1	1,50	3,75
FRIJOL CANABALIA	88,00	45,00	2,50	18/1	0,25	0,75
GUANDUL PAJAS	55,00	27,50	1,37	20/1	0,14	0,41
GUANDUL SEMILLAS	96,00	50,00	3,00	16/1	1,50	3,75
GUAMOS HOJAS	90,00	45,00	2,25	20/1	0,22	0,66
LAB LAB	88,00	45,00	2,50	18/1	0,25	0,75
MUCUNA NEGRA RAMAS	90,00	45,00	2,25	20/1	0,22	0,66
HELECHO MARRANERO	95,90	53,41	0,49	109/1	0,04	0,19
HIGUERILLA CAPSULAS	94,60	62,64	1,18	53/1	0,30	1,81
MAIZ: PAJAS	96,75	53,76	0,48	112/1	0,38	1,64
MAIZ: OLOTES	45,20	52,52	0,52	101/1	0,19	0,90
PASTO GORDURA	82,20	51,03	0,63	81/1	0,17	NE
PASTO GUINEA	93,13	49,17	1,49	33/1	0,34	NE
PASTO JARAGUA	92,38	50,56	0,79	64/1	0,27	NE
PASTO CIDRON	88,75	58,84	0,82	62/1	0,27	NE
PASTO MILLON	90,51	50,40	1,40	36/1	0,32	NE
PASTO MIMOSO	91,52	52,14	0,66	79/1	0,26	NE
PASTO PASPALUN	91,60	47,97	1,17	41/1	0,51	NE
PINA: FIBRAS	71,41	39,60	0,90	44/1	NE	0,46
TRIGO: CASCARILLA	85,00	47,60	0,85	56/1	0,47	0,99

[https://es.scribd.com/document/36649293/CALCULO-](https://es.scribd.com/document/36649293/CALCULO-MATEMATICO-PARA-PREPARAR-ABONOS-ORGANICOS)

MATEMATICO-PARA-PREPARAR-ABONOS-ORGANICOS

COMPOSICIÓN PROMEDIO DE MATERIALES RICOS EN CARBONO

MATERIALES	MO %	C %	N %	C/N	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
ACASIA NEGRA	86,99	53,20	1,40	38/1	0,10	NE
ASERRIN DE MADERA	93,45	51,90	0,06	865/1	0,01	0,01
ARROZ CASCARILLA	54,55	30,42	0,78	39/1	0,58	0,49
ARROZ PAJAS	54,34	30,42	0,78	39/1	0,58	0,41
AVENA CASCARILLA	85,00	47,25	0,75	63/1	0,15	0,53
AVENA PAJAS	85,00	47,52	0,66	72/1	0,33	0,91
ALGODON CASCARILLA	96,14	53,00	1,06	50/1	0,23	0,83
BANANO: TALLOS	85,28	46,97	0,77	61/1	0,15	7,36
BAGAZO DE CANA	96,14	39,59	1,07	37/1	0,25	0,94
CACAO: CAPSULA	85,28	48,64	1,28	38/1	0,41	2,54
CAFÉ: PULPA	71,44	30,04	0,86	53/1	0,17	2,07
TORTA DE HIGUERILLA	92,20	54,40	5,44	10/1	1,91	1,54
TORTA DE SOYA	78,40	45,92	6,56	7/1	0,54	1,54
YUCA: RAMAS Y HOJAS	91,64	52,20	4,35	12/1	0,72	NE

CACAO: CAPSULA	85,28	48,64	1,28	38/1	0,41	2,54
CAFÉ: PULPA	71,44	30,04	0,86	53/1	0,17	2,07
CAFÉ: CISCO	88,68	51,73	0,62	83/1	0,26	1,96

PINA: FIBRAS	71,41	39,60	0,90	44/1	NE	0,46
TRIGO: CASCARILLA	85,00	47,60	0,85	56/1	0,47	0,99
TRIGO: PAJAS	92,40	51,10	0,73	70/1	0,07	1,28
YUCA: RAICES	58,94	32,64	0,34	96/1	0,30	0,44
YUCA: RAMAS	95,26	52,40	1,31	40/1	0,35	NE
YUCA: CASCARAS	96,07	53,50	0,50	107/1	0,26	1,27

Vita

Renson Castellanos

Decidí estudiar Licenciatura en Básica Con énfasis de Matemáticas porque a lo largo de mis estudios secundarios fue la asignatura que mas me gusto, y, por supuesto, entenderla era muy fácil para mí, el ayudar a mis compañeros en su proceso de aprendizaje me generaba un sentimiento de satisfacción que pronto se convertiría en mi verdadera vocación como docente.

He tenido la oportunidad de trabajar como docente por varios años en diferentes instituciones y siempre he enseñado el área de matemáticas por eso la decisión de prepararme mejor en una de las mejores universidades, la Universidad Santo Tomas; que me ha dotado de excelentes herramientas para la enseñanza de esta ciencia.

pero desafortunadamente las formas de enseñanza no han cambiado siguen las misma de hace mucho tiempo, mecánicas y rutinarias, como lo es en la enseñanza de las matemáticas, por eso se tornan aburridas y apáticas por los estudiantes. Los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar las matemáticas evolucionan constantemente, por lo tanto, la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia se deben enfocar desde el desarrollo de destrezas necesarias para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas cotidianos y su vez fortalecer el pensamiento lógico y creativo. Hoy los estudiantes están bombardeados de mucha información en las diferentes redes donde ellos acceden diariamente, también de aprendizajes cotidianos aprendido desde sus casas, las aulas de clases deberían ser lugares para dar las herramientas a los estudiantes que les permitan interpretar, analizar y argumentar la información depositada en las redes, y los conocimientos aprendidos desde sus casas.