

**ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS MEDIANTE UNA
ALTERNATIVA RENOVABLE QUE FOMENTE LA CULTURA
CIENTÍFICA Y AMBIENTAL**

KAREN MILENA CÁRDENAS RINCÓN

ANDRÉS FELIPE ZAPATA VILLAREAL

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ
2016

**ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS MEDIANTE UNA
ALTERNATIVA RENOVABLE QUE FOMENTE LA CULTURA
CIENTÍFICA Y AMBIENTAL**

KAREN MILENA CÁRDENAS RINCÓN

ANDRÉS FELIPE ZAPATA VILLAREAL

DIRECTOR: SANDRA SANDOVAL OSORIO
Profesora Asistente Departamento de Química

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DESDE UNA
PERSPECTIVA CULTURAL

GRUPO FÍSICA Y CULTURA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ
2016

AGRADECIMIENTOS

Una de las expectativas que se tiene en la vida, es el día que se culmina el periodo académico del pregrado, ha llegado el momento en el que la ansiedad, la risa nos invade.. La Universidad Pedagógica Nacional dejó un legado de aprendizajes, experiencias y sueños en marcha. Con nostalgia recordamos cada uno de los semestres que vivimos, los pasillos en donde anduvimos y los amigos.

En este apartado queremos dar las gracias a cada uno de los personajes que fueron fundamentales dentro del proyecto **“ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS MEDIANTE UNA ALTERNATIVA RENOVABLE QUE FOMENTE LA CULTURA CIENTÍFICA Y AMBIENTAL”**:

A nuestras familias por el apoyo incondicional, la paciencia y sus ganas de vernos crecer, su motivación sin duda fomentó fortaleza en cada paso que dimos.

A la Universidad Pedagógica Nacional, que nos acogió y desarrollo muchos valores a partir de la experiencia académica y disciplinar, nos llevamos su pensamiento libre y crítico para seguir cambiando el mundo.

Profesora Sandra Sandoval, nuestra madre de tesis, quien con sus consejos, risas y exigencia permitió que nuestro proyecto fuera de calidad y diferente ante las miradas lineales, gracias por estar ahí cuando te necesitamos, por regañarnos cuando era necesario y por fortalecer nuestros aprendizajes en el camino.

Al Colegio Campestre Monteverde, Profesora Luz Angela Peñuela y Over Rozo quienes dieron su voto de confianza en el proyecto permitiéndonos tener un acercamiento con los estudiantes, maravillosos seres que tuvieron disposición para la construcción del conocimiento.

De igual manera queremos agradecer a las profesoras Sandra Ximena Ibañez y Elcy Rocío Cedeño, evaluadoras del proyecto quienes con su sabiduría y críticas constructivas permitieron que el proyecto fuera favorable.

A los lectores que se interesen en seguir fomentando cultura científica a partir de alternativas que innoven los pensamientos de sus estudiantes.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Enseñanza de las reacciones químicas mediante una alternativa renovable que fomente la cultura científica y ambiental
Autor(es)	Cárdenas Rincón, Karen Milena; Zapata Villarreal, Andrés Felipe
Director	Sandoval Osorio, Sandra
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 72 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	CULTURA CIENTÍFICA PARA DOCENTES Y ESTUDIANTES, CULTURA AMBIENTAL, ESTRATEGIAS DE APENDIZAJE, ALTERNATIVAS RENOVABLES, BIODIGESTIÓN ANEROBICA, BIODIGESTOR, MEDIA FORTALECIDA.

2. Descripción
<p>En el presente artículo se comunican los fundamentos conceptuales y metodológicos, así como los resultados de una investigación enfocada en estrategias innovadoras para el aprendizaje de reacciones químicas, haciendo un aporte a la vez en la cultura científica de grupos de media fortalecida en el Colegio Campestre Monteverde. El desarrollo de la investigación consiste en la elaboración de un biodigestor como dispositivo modelo del aprendizaje de reacciones químicas orgánicas que se fundamentan en digestión anaerobia analizada a través de factores fisicoquímicos.</p> <p>Se realizan diferentes actividades con el fin de fortalecer fundamentos teóricos referentes a la temática de estudio, en donde cada sesión representa un avance por parte de los participantes debido a que su empatía con la química no es muy estrecha, el enfoque del colegio es de una perspectiva ambiental lo que facilito una mirada hacia la cultura ambiental y el interés por alternativas que mitigaran problemáticas a nivel local.</p> <p>Para finalizar, la construcción del biodigestor es la base de entendimiento para todas las actividades que se llevan a cabo, pues este dispositivo es el resultado de cada uno de los espacios de interacción con el estudiantado, en donde su funcionamiento abarca en un sentido amplio desde las reacciones químicas hasta una alternativas de disminuir contaminación en los ambientes para generar recursos renovables.</p>

3. Fuentes
Alcayaga, S.; Glaria, J.; Guerrero, L.; (1999). Regulaciones de temperatura y potencial de hidrógeno en un biodigestor anaerobio de lecho de lodo granular expandida. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaiso, Marzo. 11p.

Borjas, M. (2009). Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Zona próxima, Volumen (10),12-35.

Chaparro C., Orozco J. (1997). Conocimiento científico, escuela y cultura. Planteamiento en educación. Conocimiento y cultura. Vol. 3 No 1. Corporación escuela pedagógica experimental. Bogotá. Colombia.

Corace, J.J.; Aeberhard, M.R.; Martina, P.A.; Ventín, A.M.; García S., E.; (2006). Comparación del tiempo de reacción en el proceso de biodigestión según el tamaño de las partículas de aserrín utilizado como materia orgánica. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006, Universidad Nacional del Nordeste, Resumen T-034, 4p.

Escobar. A.: (2005). Más allá del tercer mundo: Globalización y Diferencia. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Universidad del Cauca. Colombia.

Escobar, J. C. & Rúa, D. J. (2014). Capítulo 4. En Rincón J.M & Silva E.E (Edición 1ra), Bioenergía: Fuentes, conversión y sustentabilidad (p. 123-137). Bogotá. Editorial CYTED.

Estany, A (2006). El papel de la Historia de la ciencia en los estudios interdisciplinarios de la ciencia. Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia. México: UNAM, Instituto de investigaciones filosóficas

Leff. E., (2004). RACIONALIDAD AMBIENTAL. La reapropiación social de la naturaleza. Ed. Siglo XXI editores, S.A. de c.v. México.

Orozco C y otros “Los problemas del conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias”, Revista TED, Número 14, 2003.

Rincón J.M., Silva E.E., (1ra Edición.)(2014). Bioenergía: Fuentes, Conversión y sustentabilidad. Red Iberoamericana de aprovechamiento de residuos orgánicos de energía. Bogotá: CYTED.

Valencia S., (2014). Traces: una experiencia de investigación educativa en Colombia. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C., Colombia.

4. Contenidos

“Enseñanza de las reacciones químicas mediante una alternativa renovable que fomente la cultura científica y ambiental ” es un documento basado en la importancia de renovar el mundo a través de estrategias favorables para la vivencia desde la enseñanza de reacciones químicas en estudiantes que están finalizando su etapa escolar y quieren contribuir a un desarrollo renovable de su entorno.

La Educación en Ciencias necesita de la elaboración e implementación de propuestas pedagógicas y didácticas innovadoras que permitan a los estudiantes enfrentar de manera crítica y propositiva problemáticas del contexto. La enseñanza de las ciencias al día de hoy demanda estar al tanto de cuestiones globales como el avance tecnológico y científico, de

allí la importancia de promover una educación científica humanística, basada principalmente en las necesidades del estudiante; que busque el desarrollo actitudinal , al abordar conceptos y procedimientos dentro del aula.

Dentro del contenido se encuentra la introducción, en donde a partir de un recuento histórico se lleva a la posibilidad de emplear alternativas renovables en ambientes académicos fortaleciendo la cultura científica y ambiental de los estudiantes, a continuación y fundamentando la investigación se encuentra la pregunta problema que inmediatamente conlleva al planteamiento del este y la importancia de implementar este proyecto en nuevas poblaciones, para la justificación y acercándonos a una perspectiva ambiental relacionamos el territorio con sistemas políticos y económicos a fin de articular factores sociales dentro del proyecto además de su innegable protagonismo.

A partir de los antecedentes y el marco de referencia establecido presentamos los factores primordiales en la elaboración del diseño además de teorías óptimas para lograr grandes resultados en los análisis del proyecto y sus conclusiones.

5. Metodología

La investigación se lleva a cabo a partir de diferentes fases, las cuales permiten diferenciar el desarrollo de la investigación de forma ordenada y clara:

FASE A : Diseño de la propuesta de investigación: Delimitación del problema, construcción del proyecto, diseño de propuesta de aula

FASE B: Implementación de la propuesta de investigación: Conocimiento de la población, Aplicación de las guías de trabajo, trabajo en el aula, montaje experimental, construcción biodigestor.

FASE C: Interpretación de los resultados de la propuesta de investigación: Obtención e interpretación de registros, Resultados, Análisis de la secuencia didáctica.

Cada una de estas fases serán argumentadas de una manera concreta y coherente a lo largo del documento, especificando las actividades, expectativas y resultados que se obtuvieron de cada una de las etapas en el proceso de investigación.

6. Conclusiones

Se puede inferir que como docentes investigadores se tiene la tarea de realizar intervenciones que estimulen e indaguen procesos de aprendizaje en el que oriente a los estudiantes a identificar en este caso las problemáticas ambientales que tienen en sus diversos contextos, como los locales, municipales, nacionales y mundial en donde se cuestione a partir de ello aspectos científicos, tecnológicos, sociales, económicos y políticos siendo capaces de discutir y argumentar sobre estos hechos a partir de sus interpretaciones y explicaciones donde se pueda evidenciar la apropiación de unas nuevas formas de ver, de hablar, de pensar y de comprender de lo que sucede a su alrededor generando una memoria crítica en el cual pueda seleccionar el aprendizaje más significativo a partir de sus experiencias nuevas.

Es viable conocer a partir de esta dinámica de planteamientos didácticos algunas ventajas ya que vincula el conocimiento a la acción, facilita la construcción de conocimientos

y propicia la participación formativa, en donde es contundente el aprendizaje de cultura y su relación con la enseñanza de la química.

Para que el estudiante conozca a fondo las temáticas que se presentan es necesario que tomar en consideración el conocimiento previo acerca de los fundamentos teóricos que permitan ser empleados en una estrategia nueva para desarrollar aprendizaje y sean significativos en el proceso de su estudio, es decir el implemento de nuevos diseños metodológicos en el aula abren paso a una aprehensión de conceptos que son nuevos pero se adaptan a su cotidianidad.

Respecto al aprendizaje de reacciones químicas se infiere que el proyecto es eficaz aunque corto para todos los temas que están inmersos en el área, es recomendable que se propaguen más sesiones en donde el aprendizaje de la química orgánica sea más específico y riguroso.

Una de las fortalezas específicas en el proyecto se fundamenta en las formas de actuar y pensar de los estudiantes, en donde a través del proceso la población construye perspectivas diferentes acerca del ambiente y su territorio, configurando estrategias amigables para su entorno y el mundo utilizando tecnologías limpias que mitigan el impacto antrópico a nivel científico.

La intervención de nosotros como docentes se basa en la moderación y estimulación de las diferentes actividades tratando siempre de ayudar a los estudiantes a recordar y asociar cosas ya analizadas en actividades o experiencias obtenidas en pro de favorecer la expresión de los estudiantes motivándolos a cuestionarse sobre aspectos científicos e indagando sus estructuras de pensamiento.

La construcción del biodigestor articula de manera directa a la explicación coherente del funcionamiento de un dispositivo elaborado por los estudiantes, llevando estos hechos a un contexto diferente de nuevas experiencias en la que es posible reorganizar los conocimientos existentes y se convierte en experiencias y aprendizajes más significativos, este proyecto demuestra un interés ambiental sobresaliente, pues los estudiantes se interesan por esta temática, por generar alternativas en pro de preservar su entorno, en cuanto a las reacciones químicas no hubo un gran avance debido a las bases teóricas de los chicos, no obstante esto permitió un aporte a la cultura científica desde la transformación de una cultura común hasta una proyección científica y ambiental a partir de sus vivencias, se desarrollaron formas de actuar que repercuten en la conciencia social sobre el uso y aplicación de la ciencia desarrollando una cultura científica que no sólo favorece la apropiación de conocimientos sino también el crecimiento personal. Desarrollando dinámicas escolares para adaptar la cultura científica como una estrategia para articular la formación científica recibida en el aula desde la divulgación científica, con el fin de fortalecer la cultura científica en la ciudadanía y que redunde en la incorporación de las mismas en su vida cotidiana.

Elaborado por:	Karen Milena Cárdenas Rincón, Andrés Felipe Zapata Villarreal.
Revisado por:	Sandova Osorio, Sandra.

Fecha de elaboración del Resumen:	24	05	2016
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
Pregunta problema.....	12
2. JUSTIFICACIÓN.....	12
3. ANTECEDENTES.....	13
4. OBJETIVOS.....	15
4.1 Objetivo general.....	15
4.2 Objetivos específicos	15
5. OBTENCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE DINÁMICAS ALTERNATIVAS Y TRANSFORMACIÓN DE SUSTANCIAS	16
5.1 Obtención de biogás: procesos y factores importantes en la producción de metano	16
5.2 Biocombustibles gaseosos.....	16
5.3 Biomasa	16
5.4 Importancia de la fotosíntesis	18
5.5 Procesos de conversión de la biomasa	19
5.6 Digestión Anaeróbica.....	19
5.7 Mecanismo de la digestión anaerobia.....	19
5.8 Factores que afectan la digestión	21
5.9 BIOGÁS	22
6. LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL Y CULTURAL.	24
6.1 ¿Qué se entiende por cultura?	24
6.2 Formación cultural a partir de la Educación para el conocimiento.....	25
6.3 La cultura científica en la escuela.....	27
6.4 Diálogo de saberes en la enseñanza de las ciencias.....	28
6.5 Acerca de la cultura y su relación con la enseñanza de la química.....	29
7. Una postura diferente al desarrollo ambiental.....	30
7.1 Construcción de una racionalidad ambiental.....	31
8. METODOLOGÍA:.....	32
9. RESULTADOS Y ANÁLISIS	35

10. CONCLUSIONES	53
11. BIBLIOGRAFÍA:	55

INTRODUCCIÓN

La cultura científica formada a partir de procesos de observación sistemática y el razonamiento a través de la investigación, es necesaria en una comunidad donde se quiere generar un cambio para la conservación del territorio, mejora de la naturaleza y el ambiente y una actitud propositiva de los estudiantes. Partiendo de la virtualidad y dimensiones tecnológicas actuales en las que están inmersa una sociedad, es necesario replantear a través de la formación investigativa, fomentar una cultura que difunda y divulgue la producción científica, que enriquezca la labor de la enseñanza y la autonomía para la conservación de contextos naturales o culturales, y que promueva la construcción de un tejido sociocultural.

En la construcción de un aire nuevo dentro de la didáctica de las ciencias, se pretende crear una perspectiva afín a la cultura, propositiva, teniendo en cuenta la transversalidad en un colectivo interdisciplinar y profesional para incentivar a la investigación en la media fortalecida del Colegio Campestre Monteverde IED, donde los estudiantes están en constante aprendizaje a partir de perspectivas naturales y un rechazo al consumo que rige en la sociedad, permitiendo constituir una vía alterna orientada a estimular un pensamiento caracterizado por la apertura, flexibilidad y originalidad, que contribuye al estudiante el desarrollo de toma de decisiones y sus formas de actuar. (Borjas, 2009)

En la perspectiva metodológica se plantean dos momentos: El primer momento está dirigido hacia la contextualización de la comunidad con el problema a abordar, evidenciando así espacios óptimos para la implementación del producto final que es la construcción de un biodigestor permitiendo las biotransformaciones anaeróbicas, cuyo objetivo específico es orientar las explicaciones en torno al comportamiento de las reacciones químicas en el caso de la obtención de biogás y compost a partir de residuos orgánicos, además del impacto ambiental que se mitigaría a través de su uso.

Para el segundo momento y en pro de afianzar el conocimiento sobre reacciones químicas se utiliza la materia orgánica en diferentes procesos de descomposición para que el estudiante reconozca, describa y argumente los cambios generados.

En cada uno de los momentos se diseñan e implementan guías de trabajo en donde se especifican preguntas que afiancen la temática de investigación abordada ¿Para qué sirve un biodigestor?, ¿Qué es un microorganismo?, ¿Para qué es útil la materia orgánica?, ¿Qué se evidencia en los experimentos que se desarrollan?, pues a partir de la experiencia del estudiante se articula el nuevo conocimiento dando dirección a su aprendizaje con vivencias presentes en su cotidianidad, indagando la pertinencia de alternativas que desarrollen energía y disminuyan los impactos ambientales.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos sólidos han ocasionado impactos ambientales por su disposición inadecuada y porque cada vez se incrementan los procesos de transformación industrial que los causa. Desde los principios de la revolución industrial se han desarrollado técnicas de producción intensivas con el empleo de sustancias nocivas que incluían algunos metales pesados y aumentaban la carga contaminante, sin considerarse el impacto de estas actividades sobre la salud del ser humano y de los ecosistemas.

A mediados del siglo XVIII, con la aparición de la máquina de vapor, *“los graves problemas de contaminación aumentaron ya que las emisiones y descargas de los procesos industriales sobrepasaron la capacidad de autopurificación de los cuerpos receptores (agua, aire y suelo), lo que generó enfermedades en los seres humanos y especies animales por la alteración en los ecosistemas”* (Villegas, 2004, p. 117).

La ambición del ser humano en búsqueda del poder industrial y económico impulsó el aumento de la contaminación en sus espacios, en donde entornos y ecosistemas decayeron hasta el punto de la destrucción territorial avalada por acciones antrópicas promovidas por el consumo, que como estilo de vida ha propiciado la generación de nuevas formas de pensar y actuar haciendo que la cultura ciudadana se apropie de hábitos inadecuados y destructivos para el ambiente. En esta investigación se realiza una caracterización cualitativa de las formas de actuar en los estudiantes de la media fortalecida con énfasis en educación ambiental del Colegio Campestre Monteverde IED, las cuales se centran en la descripción y análisis de actitudes, como también en los argumentos presentados en el aula de clase, que constituye un aporte cultural en el acercamiento de cuestiones científicoambientales que incentivaron al estudiante a desarrollar cualidades favorables y sustentables en la apropiación y resignificación del territorio que habitan.

La biodigestión anaeróbica de desechos orgánicos provenientes de la recolección de sustratos en su entorno se constituye en una alternativa factible a ser tratada en el aula de clase. Mediante este proceso es posible obtener bioabonos y energía en forma de biogás, solucionando paralelamente la problemática de contaminación ambiental. La biodigestión anaeróbica consiste en descomponer materia orgánica en un digestor hermético, sin presencia de oxígeno. (FAO, 1984)

Se proyecta generar prácticas que permitan la transformación de residuos sólidos orgánicos en materia prima útil, por ejemplo, compostaje de los residuos orgánicos como biofertilizantes, la producción de biocombustibles, entre otros, que son productos mediante los cuales se puede aprovechar desechos en condiciones fisicoquímicas que optimicen el proceso de biodigestión.

En el marco de la propuesta de aula se realiza un biodigestor, dispositivo útil en la enseñanza de la química para la construcción de conceptos acerca de las reacciones químicas, cuya efectividad se evidencia respecto a los factores fisicoquímicos de los cuales depende el funcionamiento y son ejes fundamentales entendiendo las “reacciones

químicas”, sin omitir los cambios químicos que sobrelleva la descomposición microbiológica de la materia orgánica en un proceso natural con entorno húmedo y anaeróbico. La producción final es un biogás útil para generar energía eléctrica, mecánica o calefacción, además de los sustratos digeridos que son eficaces para el abono natural de la huerta que se encuentra en el Colegio Campestre Monteverde IED.

Pregunta problema

- Partiendo de la construcción de un biodigestor ¿Qué impacto se genera en el aprendizaje de reacciones químicas hacia la transformación de la cultura científica en los estudiantes de media fortalecida del Colegio Campestre Monteverde?

2. JUSTIFICACIÓN

Debido a la necesidad de una globalización neoliberal por la búsqueda de algunas materias primas que resuelvan la problemática de acumulación de capital y adquisición de ganancias, que son las lógicas de un sistema capitalista, se buscan territorios que sean ricos en recursos naturales para emprender un “desarrollo” a partir de la explotación mineral y agrícola.

Actualmente el contexto social y ambiental pasa por un momento crítico en cuanto a los recursos energéticos que favorecen a un desarrollo económico, debido a que ha generado pobreza y desplazamiento justificándolo en oposición a un atraso global, lo que genera propuestas para el planteamiento de alternativas que permitan el desarrollo de un buen vivir. (Acosta & Gudynas., 2011).

El conocimiento de este tipo de problemáticas permite abordar, desde la escuela, posibles soluciones con la participación de los estudiantes, en el proceso de investigación que se realiza en el presente documento se busca un proceso de enseñanza que elabore unos diseños de instrumentos y actividades que corresponda a un proceso de desarrollo de estructuras de pensamiento verdadero legitimadas en el aula de clases en el que se involucre un conocimiento nuevo a partir de conocimientos precedentes, es decir que se reconocen las maneras de pensar previas o diferentes que tiene los estudiantes, con el fin de generar un alto grado de comprensión en el transcurso de aprendizaje.

A partir de la implementación de una propuesta de aula en el Colegio Campestre Monteverde IED, ubicado en la periferia bogotana se pretendió favorecer la participación y toma de decisiones que se desarrollaron a través de conocimientos en la implementación de la estrategia para mitigar problemáticas ambientales generando energías alternativas y de utilidad para los estudiantes al disminuir desechos que son habituales en dicha población. Además las actividades sugeridas en el presente trabajo de investigación son óptimas para propiciar espacios de reflexión y debate a partir de una relación escuela-enseñanza de la química y sociedad en los cuales sea posible examinar la movilización

del discurso de los estudiantes frente a la postura que se tiene en referencia a los desechos orgánicos y su utilidad para desarrollar energía en su cotidianidad.

Se realiza el diseño de una propuesta de aula con el fin de generar la construcción de conocimientos acerca de las reacciones químicas que se presentan en la implementación de herramientas que produzcan energía, se llevará a cabo la construcción de un biodigestor modelo, que se utilizará como un recurso para comprender algunas temáticas propias de la química, en esta ocasión con un enfoque temático: reacciones químicas orgánicas en sistemas anaerobios, que son el medio para la producción de biogás, útil en la cotidianidad e inocuo para el ambiente que promueva una sensibilización que permita la transformación en las formas de pensar y actuar en los estudiantes.

3. ANTECEDENTES

Se escogen cuatro documentos de investigación de la revisión bibliográfica realizada que muestran en determinados aspectos una relación con la investigación presentada en este documento.

La educación científica como el desarrollo de potencialidades intelectuales, se basa en la formación científica de estudiantes con la capacidad de hablar e intervenir en hechos que suceden a su alrededor, orientándolos a diversos contextos que le den la posibilidad de participar y discutir sobre sus modos de observar y entender su mundo, esto hace que se reflexione sobre los estilos de enseñanza y los métodos que se proponen como docentes en investigación.

Acorde con lo anterior, en la búsqueda de instrumentos adecuados para el conocimiento (García, 2010), en su investigación titulada “Las energías renovables en la enseñanza de las ciencias: La celda de combustible”. (Pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia, propone una secuencia didáctica como estrategia para abordar temas de interés que surgen en la observación cualitativa de los estudiantes como lo es la obtención de energía y su relación con la industria en el que a partir de actividades como la construcción de modelos didácticos para la obtención de energía alternativa y renovable busca que haya un alto nivel de contenido de significatividad en el estudiante.

Por otro lado (Medina, 2015) en su trabajo de investigación titulado “Cuestiones socio-ambientales en el desarrollo sostenible de fuentes energéticas; propuesta para promover una educación científica humanística en contextos rurales.” (Pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia, se preocupa por la elaboración e implementación de propuestas pedagógicas y didácticas innovadoras realizando una secuencia didáctica con una serie de actividades e instrumentos que fomenta la identidad cultural y reconoce aspectos políticos, económicos y sociales de los estudiantes desde un enfoque científico humanístico.

Ahora bien en la revisión bibliográfica se observa una tendencia mundial de preservar el medio ambiente, mitigando problemáticas ambientales como el cambio climático y el

desecho inadecuado de residuos orgánicos. En un proyecto realizado por la Corporación ambiental Planeta Azul ONG., (ThermolysisGroup, 2015), titulado “Una planta de generación de energía renovable, mediante el aprovechamiento energético de los residuos sólidos urbanos, por el sistema de termólisis” en Valle de Aburrá se observa como en Colombia se comienza a proyectar hacia la generación de energías renovables y el desarrollo sostenible mediante el aprovechamiento energético de los sólidos urbanos por procesos fisicoquímicos en este caso el de termólisis, construyendo estrategias que articulen aspectos ambientales, sociales, tecnológicas y económicas en una misma comunidad asumiendo un compromiso de generar un desarrollo sostenible, de tal forma que se utilice energía de tipos alternativos y no convencionales con el fin de disminuir problemáticas ambientales.

Una de las diferentes maneras de producir algún tipo de energía renovable y alternativa es el uso del proceso de digestión anaeróbica, Argentina como pionero en Sur América de generar energía renovable y desarrollo sostenible investiga en este campo de manera industrial pero también de manera educativa. En el documento elaborado por (Plaza et al; 2012). “El biodigestor como recurso didáctico en la educación”. Universidad Nacional de Salta, Salta. Argentina, sobresale nuevamente la importancia de generar conciencia ambiental desde temprana edad ante la complejidad creciente de los problemas ambientales en él requiere no solo de una actualización permanente de investigación, sino también de lograr una trasposición didáctica adecuado a los distintos niveles de educación logrando promover discusiones de interés colectivo que proporcione el desarrollo de habilidades de pensamiento demostrado en sus formas de argumentar su postura ante la problemática. Por eso se plantea realizar un proyecto en el que se encuentre inmerso un recurso didáctico como lo es un biodigestor prototipo para el tratamiento de residuos orgánicos y así producir biogás; desarrollando participación comunitaria en el aprovechamiento energético de residuos, destinados a articular en aras de la educación técnico-profesional con la temática de energías renovables y la gestión de residuos.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Promover una formación científico-cultural en los estudiantes de media fortalecida del Colegio Campestre Monteverde IED a partir de un diseño de aula basado en el estudio de las reacciones químicas como una alternativa para incentivar la cultura científica partiendo de problemáticas ambientales.

4.2 Objetivos específicos

- Abordar las reacciones químicas anaerobias como temática esencial en la mitigación de problemas ambientales a través de la construcción de un biodigestor que sea estrategia fundamental para la obtención de biogás a través de desechos orgánicos que serán utilizados como materia prima fundamental.
- Propiciar en el estudiante de media fortalecida el desarrollo de actividades que contribuyan a la articulación de experiencia, lenguaje y conocimiento

5. OBTENCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE DINÁMICAS ALTERNATIVAS Y TRANSFORMACIÓN DE SUSTANCIAS

5.1 Obtención de biogás: procesos y factores importantes en la producción de metano

El incremento en los costos, la disponibilidad limitada de fuentes minerales de energía, la dificultad de la distribución que se tiene en un entorno rural y los altos precios de los fertilizantes químicos para el suelo, han hecho que se piense en el desarrollo de métodos más eficientes y de un bajo costo provenientes de la biomasa para la producción de bioenergía y fertilizante en sistemas agropecuarios.

La producción de energía a partir de distintos tipos de residuos de biomasa, como los residuos pecuarios, forestales o municipales que son los de interés se generan en la plazas de mercado y actividades de poda al no ser recogidos adecuadamente producen gas metano, esto ha conllevado a una preocupación de disminuir la emisión de gases con efecto invernadero debido al uso de combustibles fósiles y mejorar en el uso de residuos contaminantes.

La biomasa es un recurso renovable que situado en un entorno rural del trópico, podría tener un mayor potencial de utilización ya que contaría con condiciones ambientales adecuadas, como la humedad, temperatura, radiación solar, entre otros. (Rincón y Silva, 2014).

5.2 Biocombustibles gaseosos

Existen los biocombustibles en estado sólido, líquido y gaseoso. Se revisará el gaseoso. Cuando se tiene almacenada la biomasa en medio anaeróbico hay una descomposición y generación de biogás, este biogás que se obtiene tiene un porcentaje de alrededor del 50% de gas metano, que es un gas con efecto invernadero 21 veces más potente que el dióxido de carbono, es por esto que su almacenamiento en la transformación de la biomasa es importante para contrarrestar este efecto nocivo para el medio ambiente, y generando un mejor uso a este como el de la bioenergía. (Rincón y Silva, 2014)

5.3 Biomasa

La biomasa, es básicamente una fuente de energía solar almacenada por las plantas mediante el proceso de fotosíntesis, en el cual captura dióxido de carbono y vapor de agua, que con ayuda de la luz solar se convierte en glucosa, produciendo también otros compuestos como almidones, celulosa y lignina entre otros compuestos.

Las fuentes de biomasa se pueden encontrar en los residuos de cultivos agrícolas, en los procesos forestales, residuos del procesamiento de la madera, desechos o heces de animales, residuos sólidos urbanos y desechos de procesamiento de alimentos.

Al utilizar la biomasa como combustible en su forma gaseosa, líquida y sólida se emite dióxido de carbono, agua y se desprende la energía química almacenada para su aprovechamiento.

La materia prima se clasifica según sus características y los procesos en los que son usados, obteniendo de ella también diferentes cantidades de gas metano, en función de su contenido de carbohidratos, grasas y proteínas. Todos los materiales biodegradables con contenido de lignina razonables (es decir que no sean madera) son materias primas para los procesos de biogás.

La biomasa se puede clasificar teniendo en cuenta características de los diferentes tipos de materias primas ya que los procesos de transformación para obtener el biogás también serán distintos. En el siguiente diagrama se representa esta clasificación.

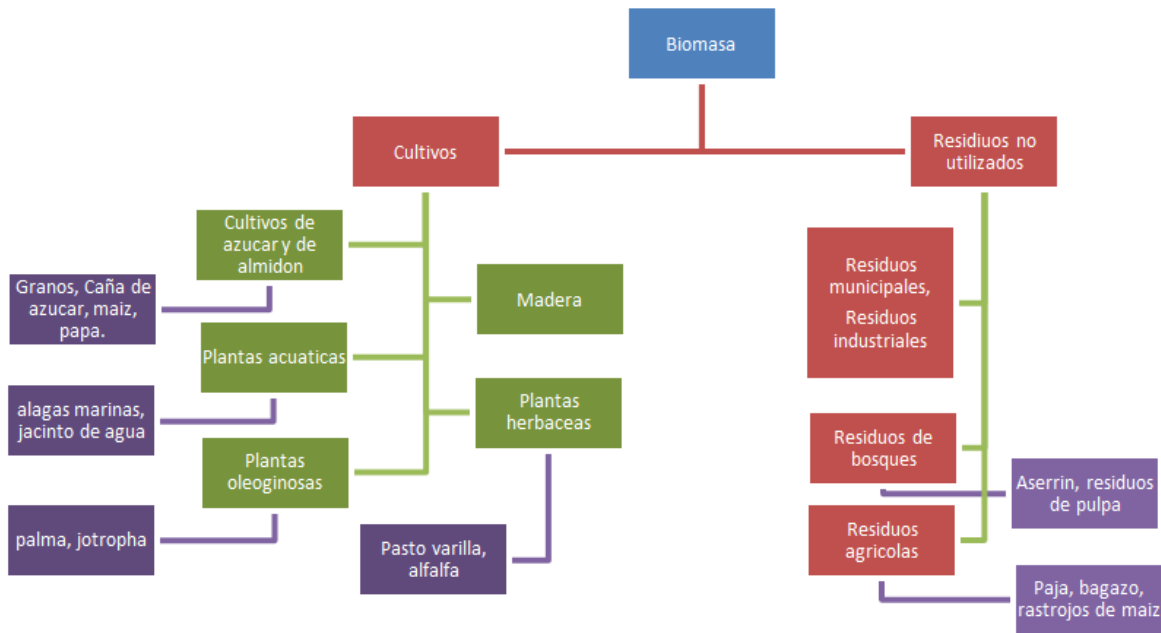


Figura1: La biomasa como materia prima. (Rincón y Silva, 2014, p 92)

Las principales materias primas para la producción de biogás en un sector rural, viene dado desde el estiércol del ganado, cerdos, aves y la biomasa de las plantas. (Escobar, 2014).

Relación Carbono-Nitrógeno

Es indispensable conocer que cada uno de los insumos dentro de la fermentación que se ocurre en el proceso de descomposición de los residuos orgánicos, tienen una cantidad

considerable de Nitrógeno (N) además de la alta composición de Carbono (C), lo que permite una relación directa entre estos componentes (C/N), la cual influye sobre la producción de gas. (Alcayaga et al, 1999).

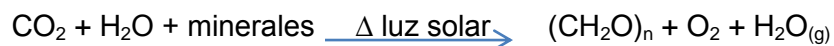
Sustancia	Relación C/N
Orina	0.80
Estiércol equino	25
Estiércol vacuno	18
Alfalfa	16-20
Algas marinas	19
Aserrín	511
Basura	25
Cáscaras de papa	25
Paja seca de trigo	87
Paja seca de arroz	67
Tallo del maíz	53
Hojas secas	41
Estiércol de aves	32
Pasto	27
Estiércol ovino	29
Estiércol de cerdos	13
Excretas frescas humanas	2.90

Tabla 1: Relaciones C/N de varios productos residuales.(Guevara, 1996; Corace et al., 2006)

Para conseguir un buen rendimiento de gas en forma constante durante la fermentación, se deben combinar proporciones adecuadas de materiales con bajo y alto rendimientos además de diferentes velocidades de generación.

5.4 Importancia de la fotosíntesis

La cantidad de biomasa que una planta produce depende principalmente de la energía solar que recibe y el total que puede almacenar de hidratos de carbono. Tomando el CO₂ del ambiente y fijándolo en su estructura con ayuda de la energía lumínica más agua y algunos minerales que se encuentran en el suelo, produciendo los hidratos de carbono que se encuentran en los tejidos vegetales de la planta conteniendo una proporción de energía solar atrapada en los enlaces químicos a través del proceso fotosintético.



Ec. 1. Reacción química general del proceso fotosintético

Desde el punto de vista ambiental el proceso fotosintético puede ser favorable, ya que al tener disponible CO₂ en el aire como producto de la quema de combustibles fósiles, esta lo absorbe transformando el carbono en una forma renovable en la síntesis de CH₂O_n. El CH₂O_n es la representación de productos orgánicos que se sintetizan en forma de compuestos de carbono, que está presente en la raíz, tallo, hoja, flores y fruto.

La síntesis inicia con la fijación de CO₂ catalizada por la enzima rubisco, posteriormente se desencadena una serie de reacciones en el cual siguen ruta o ciclos de carboxilacion llamados C3, C4 y CAM o ciclo del Calvin.(Escobar et al, 2014).

5.5 Procesos de conversión de la biomasa

Los procesos de conversión de la biomasa se pueden dar de dos maneras diferentes; uno por procesos termoquímicos en el cual hay cuatro procesos disponibles, como lo es la combustión, gasificación, licuefacción y la pirolisis que puede ser lenta o rápida, donde se obtiene carbón, líquidos, gases y el otro proceso biológico, que abarca dos opciones, la fermentación (utilizada para la producción de biocombustibles) y la digestión (utilizada para la producción de biogás, una mezcla de metano y dióxido de carbono principalmente), esta última depende de una ruta de conversión por microorganismos como enzimas y bacterias para la transformación de la biomasa.(Escobar et al, 2014).

5.6 Digestión Anaeróbica

La digestión anaerobia es un proceso bioquímico complejo y degradante tanto por el número de reacciones bioquímicas, como por la cantidad de microorganismos involucrados en ellas que ocurren simultáneamente, en el cual la materia orgánica de un sustrato (residuos vegetales y animales) se descompone a través de las vías metabólicas de los microorganismos de origen natural que son sensibles o completamente inhibidas por el oxígeno o sus precursores, es por esto que se encuentra en un ambiente de oxígeno reducido formando el biogás y fertilizantes. Esta producción de energía limpia posteriormente puede ser convertida en producto sustituto del gas natural o en motores con un proceso de purificación.

En la digestión anaerobia más del 90% de la energía disponible por oxidación directa se transforma en metano. Consumiéndose solo un 10% de la energía en crecimiento bacteriano frente al 50% consumido en un sistema aeróbico. (Escobar et al, 2014).

5.7 Mecanismo de la digestión anaerobia

El proceso de la digestión anaeróbica se puede distribuir en cinco etapas de reacción, las cuales son: la hidrólisis, ácido génesis, acetogénesis, metanogénesis y sulfidogénesis (reducción del sulfato).

En la hidrólisis ocurre la ruptura de las sustancias orgánicas más complejas en compuestos más simples, por la acción de enzimas extracelulares producidas por microorganismos hidrolíticos. Este proceso consiste en una transformación de carbohidratos, lípidos y proteínas en productos metabólicos tales como azúcares, aminoácidos y ácidos grasos de cadena larga capaces de atravesar la membrana de las bacterias ácido génicas. Es decir que en esta etapa el producto metabólico de los microorganismos sirve como sustrato para los microorganismos de la etapa posterior. Para que la hidrólisis sea posible debe ser obtenido un tamaño de partícula adecuado (este tamaño no debe ser muy pequeño ya que podría haber una producción excesiva de ácidos que causarían la disminución de pH del sistema).

En la ácido génesis, los productos metabólicos de la hidrolisis son metabolizados por las bacterias ácido génicas, cuyos productos metabólicos son los ácidos grasos volátiles, AGV se encuentran en mayor cantidad y de aquí proviene el nombre de ácido génesis, se encuentran otras sustancias en menor cantidad como el dióxido de carbono, hidrógeno, ácido láctico, amoniaco y sulfuro de hidrogeno. El exceso de AGV en el sistema puede tener lugar en la caída del valor del pH, ya que esta alcalinidad no es suficiente para mantener el pH del sistema.

La generación de metano puede ocurrir de dos maneras: la metanogénesis acetoclastica, la cual produce aproximadamente un 70% de metano y es formado por Archaeas acetoclásticas a partir del acetato; y la metanogénesis hidrogenotrófica, realizada por Archaeas hidrogenotroficas, a partir del hidrógeno del dióxido de carbono, representa entonces un 30% de la producción de metano, consumiendo así hidrógeno, este consumo permite el mantenimiento del equilibrio del pH en un valor adecuado para el sistema.

La sulfidogénesis se da desde la segunda etapa (ácidogénesis) cuando se produce cierta cantidad de sulfuro de hidrogeno, llegando afectar el equilibrio general de la digestión anaerobia, ya que las bacterias reductoras de sulfato (BRS) usaran el precursor del metano que es el acetato en la metanogénesisacetoclastica para la reducción sulfato y la producción de H₂S. La relación entre la demanda química de oxígeno (COD) y sulfato (SO₄) determinara la prevalencia de la etapa de sulfidogénesis a expensas de la producción de metano, lo que sería perjudicial para el sistema.

Tipo de reacción	Ecuación
Fermentación de glucosa a acetato	Glucosa + 4H ₂ O → CH ₃ COO ⁻ + 4H ⁺ + 4H ₂
Fermentación de glucosa a butirato	Glucosa + 2H ₂ O → C ₄ H ₇ O ₂ + 2HCO ₃ ⁻ + 3H ⁺ + 2H ₂
Fermentación de butirato a acetato e H ₂	Butirato + 2H ₂ O → 2CH ₃ COO ⁻ + H ⁺ + H ₂
Fermentación del Propionato a acetato	Propionato + 3H ₂ → CH ₃ COO ⁻ + HCO ₃ ⁻ + H ⁺ + H ₂
Acetogénesis a partir de H ₂ y CO ₂	HCO ₃ ⁻ + H ⁺ + 4H ₂ → CH ₃ COO ⁻ + 2H ₂ O
Metanogénesis a partir del CO ₂ y H ₂	CO ₂ + 4H ₂ → CH ₄ + 2H ₂ O
Metanogénesis a partir del acetato	Acetato + H ₂ O → CH ₄ + HCO ₃ ⁻ + H ⁺

Tabla 2. Reacciones bioquímicas de la digestión anaerobia de la materia orgánica. (Rincón, 2014: pg 135)

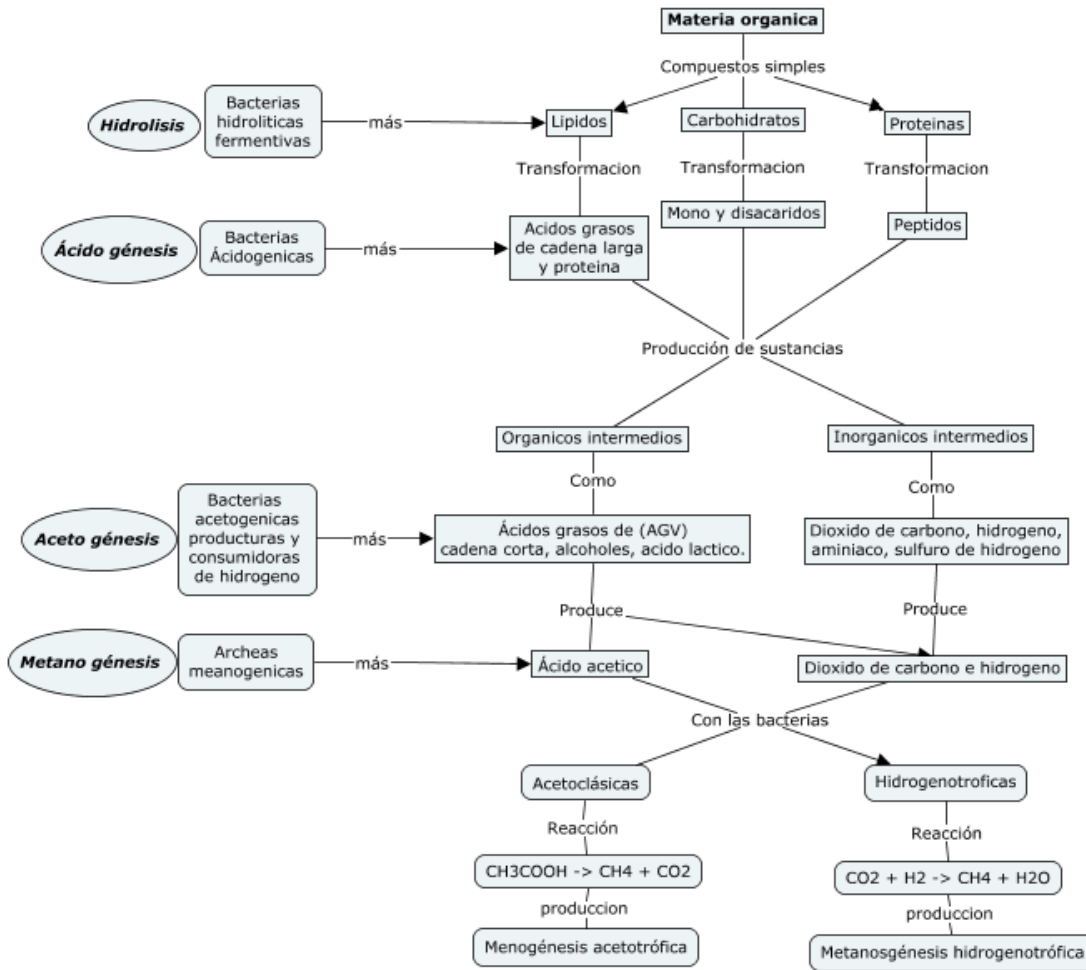


Figura2. Distribución del proceso de digestión anaeróbica, visión general del principio de cinco etapas de la reacción. (Escobar et al., 2014, p123).

5.8 Factores que afectan la digestión

Teniendo en cuenta que es un proceso biológico, químico y físico se deben tener en cuenta algunos factores o parámetros de control, para la obtención del biogás, la temperatura, pH, humedad, microorganismos, la concentración de la biomasa, como también la proporción de elementos para la producción de biogás. Cabe resaltar que por ser un sistema anaerobio la presencia de oxígeno es letal para los organismos anaerobios estrictos.

La velocidad de la digestión depende de la temperatura a la que se encuentre el proceso de obtención del biogás, ya que esta temperatura se encarga en activar los microorganismos que rompen los complejos orgánicos. Si la temperatura es baja su intensidad no llegará a activar dichos microorganismos. Mientras que si se eleva según Khalid hay un intervalo de 35 °C a 37 °C para que sea adecuada la producción de gas metano, si se produce un aumento de temperatura probablemente del cambio del rango

de mesofilia para el rango de termofilia, puede causar la disminución drástica en la producción de biogás.

Uno de los parámetros que se tiene que controlar tanto en el reactor como en la digestión es el pH ya que este afecta directamente el equilibrio del sistema de digestión anaerobia. Un pH cercano a la neutralidad es adecuado para los microorganismos responsables de la digestión anaerobia, sin embargo estos microorganismos también pueden adaptarse a ciertas condiciones adversas. Cuando se presenta un aumento de la alcalinidad, se tiene que revisar la concentración de elementos que conduzcan a la formación del amonio, en el caso contrario, cuando el sistema se esté comportando un poco más ácido se puede incrementar aquellos materiales que aporten el grupo CH_2O , si ya se encuentra muy ácido se podría adicionar material alcalino como cal, bicarbonato de potasio, etc. Es muy importante tener en cuenta la relación de sulfatos con DQO (demanda química de oxígeno).

Una producción alta de biogás se puede dar con un 60% a 80% de humedad cuando la materia prima es abono, estiércol o similares, se recomienda la dilución de este material para que sea efectiva la biometanización.

Los microorganismos necesitan de nitrógeno para el metabolismo, sin embargo, en las proporciones adecuadas: los microorganismos asimilan amoniaco para la producción de una nueva masa de células cuyas proporción de los elementos nutrientes C:N:P:S considerada para la metanización es de 600:15:5:3. En la forma de amónico, el nitrógeno contribuye a estabilizar el pH del sistema. Sin embargo en altas concentraciones, puede conducir a la inhibición del proceso biológico que conduce a una inhibición de la metalogénesis.

5.9 BIOGÁS

El biogás como producto del biodigestor es una mezcla de compuestos que está constituido principalmente por gas metano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y otros compuestos gaseosos como nitrógeno e hidrógeno.

Fuente de biogás	CH ₄ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	N ₂ (%)	H ₂ S (PPM)	Benceno (mg/m ³)	Tolueno (mg/m ³)
Relleno sanitario	47-57	37-41	<1	<1-17	36-115	0,6-2,3	1,7-5,1
Digestor de aguas residuales	61-65	36-38	<1	<2	Abajo del límite de detección	0,1-0,3	2,8-11,8
Plantas de biogás en granjas	55-58	37-38	<1	<1-2	32-169	0,7-1,3	0,2-07

Tabla 3. Composición del biogás obtenido a partir de diferentes fuentes. (Rincón, 2014 pg. 129)

La materia orgánica proveniente de diferentes materias primas tiene diferentes porcentajes de carbón, y es este el que ofrecerá un volumen o producción del biogás. Según la producción que se quiera obtener se obtiene valores energéticos para los diferentes tipos de sustratos como por ejemplo.

Material	Proporción (%)	M ³ de biogás / Kg de materia	CH ₄ (%)
Gallinaza	100	0.3111	59.8
Bovinaza	100	0.0871	65.2
Porquinaza	100	0.3234	65.0
Basura de cocina	100	0.2110	61.9
Residuos de papel	100	0.2178	67.1
Desechos agrícolas	100	0.2999	60.0

Tabla 4: Biogás producido en función de los sólidos volátiles. (Olaya, 2006, p19)

A partir de estas posturas teóricas se invita al lector a tener en cuenta estos elementos en la revisión de las dinámicas de aprendizaje y mitigación ambiental utilizadas como alternativas desde la escuela; la construcción del biodigestor es una estrategia eficaz para comprender nuevos procesos sobre reacciones químicas en digestión anaerobia. Esto se ve reflejado en el capítulo en donde se presenta lo implementado en el aula, donde juega un papel muy importante el estudio de las reacciones químicas.

6. LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL Y CULTURAL.

Como ciudadano activo de una sociedad es muy complejo que se ignore la ciencia y la tecnología ya que permanentemente están inmersos en diferentes aspectos de la vida cotidiana y logran construir significados que condicionan la interpretación del mundo en que habitamos. (Jiménez, G. Méndez, Olga. Sánchez, D. Sandoval, S. Valencia, S., 2014).

En Colombia, con el modelo social y económico, es evidente que la sociedad actual a partir de los niveles de escolarización y formación académica enfrenta retos sociales como los de apropiación cultural en lo científico, lo técnico y lo comunicativo. Generando relación entre lo cultural y científico, lo cultural con lo tecnológico y lo cultural con la misma sociedad.

6.1 ¿Qué se entiende por cultura?

Uno de los imaginarios que se instala en las personas en ciertas sociedades es sobre la cultura y su definición, en lo cual se piensa como un todo que crece innecesariamente, independientemente de los individuos y de las sociedades, en el cual encontramos inmersos y cuya realidad debemos y podemos adquirir, mediante un proceso de apropiación paulatina de sus diferentes procesos y productos. Es decir que se puede ver a la cultura como un producto ya sea social, un bien o servicio desde lo tangible hasta lo intangible, que se homogeniza, pero que también clasifica a los seres cultos o incultos, ya sea en lo científico, artístico, político, etc. Adquiriéndose en procesos educativos ya sean formales o populares pero que conectan al ser con el mundo que los rodea.

Es fundamental tener en cuenta que los conocimientos científicos se integran hoy en el saber humanístico que debe formar parte de la cultura básica de todas las personas permitiéndole desarrollar una comprensión de la naturaleza de la ciencia y de la práctica científica que fomente conciencia de sus complejas relaciones con la tecnología, la sociedad y el ambiente, incentivando a participar crítica y responsablemente en la toma de decisiones en torno de problemáticas cotidianas donde el estudiante identifica cuestiones, adquiere nuevos conocimientos y explica fenómenos naturales condicionados a la actividad humana en el medio ambiente.

En este apartado, según (Jiménez et al., 2014) se quiere promover la formación de líderes que solucionen problemas a la comunidad, invitando a los padres de familia a que participen en tareas educativas. En el que la escuela educa para organizar las comunidades protegiendo así su tradición simbólica para convertirlo en una identidad como tal.

“Toda escuela está influenciada por el medio al que pertenece, por la ciudad que la envuelve, por su geografía, por las costumbres de la gente y sus historias de vida, por las determinaciones que manan las autoridades, en fin por el contrato social. Una escuela

tiene sentido solo en relación con el medio que habita, pues allí se proyecta y se modifica a la luz de sus búsquedas y de sus producciones” (Jiménez et al., 2014, p.145)

La percepción que el maestro tiene sobre los problemas, necesidades y los intereses de un grupo de habitantes conlleva a que la práctica pedagógica se relacione con la cultura. En la cual los profesores tienen la tarea de crear condiciones para que los estudiantes proyecten como enfrentar su diario existir y hacer pensar como construir su proyecto de vida.

La enseñanza se enriquece con las situaciones del entorno, los retos ya no solo se constituyen del espacio institucional, sino del campo de la cultura; los maestros que enfrentan este desafío, tienen como tarea construir nuevas relaciones entre pedagogía, cultura e interculturalidad.

En la escuela el contexto está presente en todo momento, ya que esta enfrenta problemas relacionados con la comunidad y reconoce la importancia de sus relaciones mutuas.

Cuando se logra una unidad entre la pedagogía y la cultura se alcanzan procesos de educación más amplios que no solo contribuyen a solucionar problemas locales, regionales y nacionales, sino que pone en contacto la particularidad escolar con un contexto global, como por ejemplo el de problemas ambientales, específicamente el manejo de residuos orgánicos.

Es importante tener en cuenta que la práctica pedagógica se ubica en un marco de incidencias que van más allá del aula, en la cual la escuela es la mayor causante de dinámicas de sentidos culturales en la comunidad. La acción educativa del maestro se establece por el interés entre relaciones locales y globales, haciendo de la práctica un acto creativo ya que se reconocen los hilos que se entrecruzan en la comunidad y la propuesta de aula implicando una actividad investigativa. Esto hace que la comunidad sea más participativa por ende más democrática colaborando en una resistencia organizada ante las acometidas del poder. Es por esto que la escuela busca compromisos en el docente, el estudiante y la comunidad para fomentar vínculos y organización social, comenzando a construir sentidos culturales.

6.2 Formación cultural a partir de la Educación para el conocimiento

La educación vista como la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico se da a partir de la observación y la articulación con la realidad, en este tipo de educación se requieren algunas estrategias de colonización cognitiva¹ que se dan por medio de la progresión de un recorrido gradual para que el conocimiento que se posee este en la condición de adaptarse y responder a nuevas exigencias.

¹Colonización cognitiva: Educación científica válida para el Eurocentrismo y su sistema de desarrollo económico, social y político.

En el proceso de construcción del conocimiento valido para todos, la formación cultural se convierte en un fundamento para vivir en el mundo desde una dinámica de proceso cognitivo que se presupone desde la relación reciproca de experiencia, lenguaje y conocimiento. (Arcá M., Guidoni P., Mazzoli P., 1990).

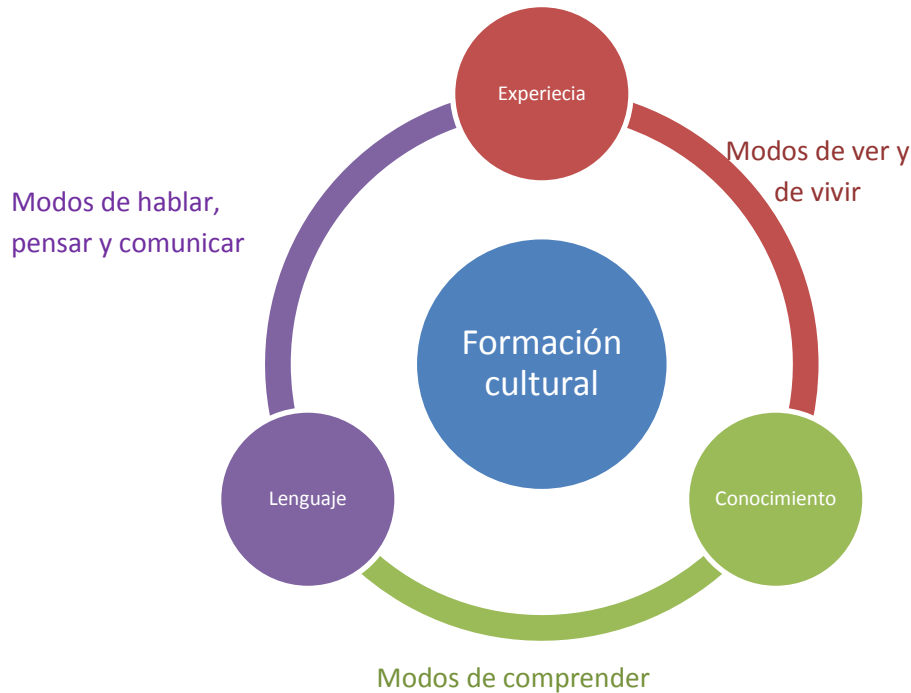


Ilustración 2 Relación recíproca de experiencia, lenguaje y conocimiento.

Los modos de ver se reflejan en la experiencia, y es aquello que vive en la interacción directa con la realidad la cual obtenemos a partir de nuestros sentidos; los modos de hablar, comunicar y pensar se evidencian en el lenguaje y lo obtenemos desde representaciones y esquemas; los modos de comprender las cosas se instauran en el conocimiento y es aquello que viene desprendido de la realidad misma, y reconstruido, a través de un lenguaje, de manera autónoma. Esta relación de experiencia, lenguaje y conocimiento, se da desde una relación global entre el hombre y el mundo que nos rodea de manera recíproca, más no jerárquica que genera estructuras cognitivas y da significados desde un orden cultural. (Arcá M. et al., 1990).

Estos tres elementos (experiencia, lenguaje y conocimiento) son un punto de partida para cualquier intervención en el plano cognitivo y la enseñanza de las ciencias, ya que cuando cada elemento es nuevo suele ser independiente pero fácilmente entra a interactuar con los otros dos para dar significados y entrar a un tipo de cultura. Cuando estos elementos se construyen con el fin de organizar un fenómeno cultural se entra a un juego cognitivo que individualiza cada elemento dando significados y desarrollando puntos en común que se entrecruzan llamándolo cultura.

6.3 La cultura científica en la escuela

La concepción cultural recurre a relativizar los procesos de reconstrucción racional de conocimiento aduciendo la intervención de factores de tipo socio-cultural, político, económico e ideológico en los procesos de construcción del conocimiento y en la definición de los protocolos metodológicos. (Chaparro C., Orozco J. 1997).

El enfoque relativista considera *“el conocimiento como cualquier sistema de creencias colectivamente aceptado”* (Barnes, B. Bloor, D. 2001. p.194), en el cual sitúa a la ciencia o el conocimiento científico en igualdad de condiciones a otros tipos de conocimiento desde diferentes dimensiones de la cultura como la religión, el arte y la política; considerando por ejemplo el buen sentido de la música en un rango igualitario ya que existe una dimensión de la naturaleza de esta actividad. Así las dinámicas de los problemas con las que se enfrenta una persona estarán permanentemente afectadas por las condiciones contextuales que entretengan los factores que caracteriza la actividad cultural.

En consecuencia, la actividad científica tiene una estrecha relación con la dinámica social, no solo en cuanto se ve afectada por las condiciones ideológicas, económicas y políticas, sino por los procesos de integración e intermediación que se producen con las otras dimensiones culturales y, en particular, por los procesos comunes de participación del pensamiento científico y el pensamiento común. (Chaparro, Orozco. 1997)

Para llegar hacia una cultura científica, es de considerar que el conocimiento científico, no es un producto de la genialidad individual, más bien es la elaboración de colectivos de pensamiento, de manera que puedan entrarse a plantear el carácter social y cultural que aportan la actividad científica.

Toda actividad realizada al interior de una comunidad está determinada por los procesos comunicativos que involucran diferentes conocimientos; la enseñanza como actividad es un ejemplo de estos procesos ya que relaciona conocimientos comunes, con los especializados, asumiendo la enseñanza como una acción mediadora entre cultura científica y la cultura de grupo que van a ser totalmente diferentes. Sin embargo puede existir una relación entre estos procesos de conocimiento en el cual se elaboran pensamientos, ideas y explicaciones a fenómenos o eventos llamándolos cultura científica y cultura común.

Es por esto que la escuela tiene como propósito formar al ciudadano hacia una visión crítica ante las dimensiones sociales, en el cual es su manera de alfabetización, no solo se va a encargar de lo básico y tradicional que es el de instruir códigos, sino que también comenzara a promover el conocimiento para que analice críticamente dinámicas del saber del mundo contemporáneo. Formando así un nuevo ciudadano con actitudes y valores integrados a la variedad de los productos culturales en una sociedad, por el cual podrá por sí mismo tomar decisiones adecuadas para él.

Como lo expone (Jiménez et al., 2014) Es importante que como resultado de las prácticas escolares se logre la formación de individuos seguros, optimistas, creativos y capaces de construir ambientes de convivencia que no solo sean no violentos, sino productivos y armoniosos. Estas exigencias también forman parte de los valores en los que está inmersa la actividad científica. Los dos elementos que hemos planteado no solamente nos lleva a reiterar que la tarea del maestro no solo es una tarea de transformación cultural, sino también espacial, un tarea política.

6.4 Diálogo de saberes en la enseñanza de las ciencias

El fortalecimiento de identidades genera una transformación cultural en cierta comunidad.

“El interés por relacionar el conocimiento generado en la clase de ciencias con los saberes comunitarios, tiene que ver con el papel epistémico y cognoscitivo de las producciones de la ciencia, la función social que atribuimos a lo que se aprende en la escuela y a las posibilidades de los saberes extraescolares y comunitarios” (Jiménez et al., 2014, p.148). La construcción de nuevas subjetividades en la emergencia de nuevos ordenes sociales que estén menos centrados en la hegemonía del pensamiento científico-tecnológico, como plantea la globalización cultural.

El maestro como mediado de procesos cognitivos y estructuración de saberes disciplinares se enfrenta a dinámicas de interacción entre varios saberes que interactúan entre sí. En el cual a partir de la elaboración colectiva se generan contextos capaces de transformar significados asociados a los saberes.

Las propuestas alternativas para la enseñanza de las ciencias fomenta la interacción de saberes científicos y los comunitarios en cual los re contextualiza para que puedan ser apropiados y modificados por los sujetos en el aprendizaje, buscando que en el aula se genere discusión y síntesis de representaciones que transforme a la escuela en una catalizador cultural.

Es por esto que es necesario ver a la escuela como un territorio de expresión cultural que transforma vínculos comunitarios en significado colectivos, es decir producciones culturales y la manera en la que como esos significados se apropia y negocian para crear formas de ser y de proceder.

Comprender los procesos de diálogos de saberes donde se enfrenta y se reconoce el saber de uno con el otro, constituye una manera de relacionar y fortaleces lazos sociales entre los estudiantes, docente y comunidad en una realidad contextualizada n el cual se integra la escuela a través de sus costumbres, hábitos y creencias estableciendo dinámicas de enriquecimiento mutuo. Desplegando paralelamente lo cotidiano con lo académico, rompiendo la reproducción cultural determinista o modelos de enseñanza verticales que hacen ingresa en un universo simbólico que socialmente se impone y que implica que en la escuela solo exista una relación entre sujetos poseedores del conocimiento o saberes legitimados y sujetos desprovistos de un saber socialmente

legitimado, haciendo que la enseñanza haga un papel transversal en la diversidad cognoscitiva.

A modo de reflexión la necesidad de generar ambientes comunicativos en la escuela fomenta a que el maestro y la comunidad son capaces de intervenir en sus contextos, buscando así acciones colectivas y no se privilegie un carácter normativo. Fomentando sujetos titulares de sus saberes de su acción a partir de su conciencia siendo autónomos en la toma de decisiones construyendo referentes culturales propios, construyéndose como un ser histórico y social frente a su comunidad.

De esta manera se ubica la ciencia y su enseñanza como actividad cultural, proporcionando un vínculo entre lo humano y lo que podemos ser, cambiando el papel del maestro y las dinámicas del aula.

6.5 Acerca de la cultura y su relación con la enseñanza de la química

Para llevar a cabo una estrategia didáctica apropiada a desarrollar el conocimiento de los estudiantes es necesario que haya una relación entre la perspectiva que hay de ciencia como una actividad cultural y transformación que tienen lugar en la construcción de conocimiento en ciencias.

(Estany, A. 2006), sugiere que para historiar las ciencias es importante que la práctica científica sea observada desde varias perspectivas, constituyéndose como objeto de estudio de ésta: la sociología, la psicología, la estética, la lógica, la epistemología y la política desarrollando así una actitud interdisciplinaria en las reconstrucciones históricas de los modelos científicos, referente didáctico para comprender la evolución de los conceptos y, poder desarrollar actitudes y valores a los estudiantes acerca de la química

“Sin cultura científica no hay posibilidad de intervención razonable en el debate público actual sobre la mayoría de las cuestiones que de verdad importan a la comunidad de la que formamos parte. Esto se debe a que, como se ha dicho tantas veces, la ciencia es ya parte sustancial de nuestras vidas. Un importante número de las discusiones públicas, ético-políticas o ético-jurídicas ahora relevantes, suponen y requieren cierto conocimiento del estado de la cuestión de una o de varias ciencias naturales (biología, genética, ecología, etología, física del núcleo atómico, termodinámica, neurología, etc).” (Fernández, 2004, p.13), evidentemente la articulación entre cultura y enseñanza de la ciencia esta intrínseca en la cotidianidad de la comunidad, en este caso de la académica que a partir de las ciencias naturales aplica bases teóricas que fortalecen la cultura científica.

Se pretende realizar una aplicación de la didáctica de la química como una dimensión nueva para explorar, en donde el estudiante sea quién adopte una perspectiva diferente de su entorno a través de la química como una ciencia acorde a su cotidianidad, *“Es necesario defender la importancia de la tarea del profesor, creativa como pocas, que*

puede conducir a una nueva disciplina de 'química para la vida', una ciencia que ayude a tomar decisiones para un planeta sostenible, solidario y en paz." (Izquierdo, 2003, pág. 7)

7. UNA POSTURA DIFERENTE AL DESARROLLO AMBIENTAL.

Desde una crítica al desarrollo como lo plantea (Escobar, 2005), el deterioro de la naturaleza, el medio ambiente y la ecología en sociedades tercermundistas como en el caso Latino Americano y específicamente el Colombiano, comienza desde la preocupación y el afán de convertir a una sociedad subdesarrollada en desarrollada partiendo de modelos occidentales, estadounidenses o simplemente lo que se cree como sociedades avanzadas. Este sistema de desarrollo tiene como nombre "modernidad", en el cual tiene inmerso como proceso fundamental la subordinación de la naturaleza.

La cuestión ambiental es una problemática, producida por procesos económicos, políticos jurídicos, sociales y culturales que generando una conexión con lo natural, obteniendo una visión ecológica del mundo. La ecología vista como la interrelación y la interdependencia en el que las cosas pueden estar interrelacionadas pero no depender de las otras, la ecología muestra que son ambas cosas al tiempo.

Una crisis ambiental es una crisis del pensamiento y, más concretamente, del conocimiento occidental logocéntrico que ha creado un mundo cada vez más economizado, tecnificado, y destructivo del ambiente, ese mismo conocimiento es incapaz de dar la solución a los problemas que ha creado. Desde esta perspectiva, la crisis ambiental es una crisis de conocimiento. La pregunta que surge entonces es, ¿qué otras formas de conocimiento o qué otras epistemologías podrían ayudar a pensar la naturaleza de una forma distinta? (Leff., 2004)

Es por esto que el saber ambiental comienza asumir posiciones críticas frente al conocimiento moderno, que revisa la relación que existe entre las condiciones sociales de producción del saber y los efectos que tiene este saber sobre lo real, problematizando el conocimiento fragmentado de la ciencia moderna y la racionalidad moderna dominante e insustentable.

En la exploración de revisar alternativas en la que la una sociedad tenga maneras diferentes de ver, pensar, ser y construir el mundo se encuentra una filosofía ambiental que implica una forma de transformar la relación dominante entre naturaleza y cultura o entre naturaleza y sociedad; resignificando el mundo y cambiando las condiciones de las formas del ser en el mundo. Para lograr alcanzar los objetivos de esta filosofía ambiental es primordial el pensar la forma de transformar la relación entre naturaleza y cultura que se encuentra establecida por la modernidad dominante.

El saber ambiental requiere del apoyo de una racionalidad ambiental² que para Leff (2004) se da a través de la articulación de procesos ecológicos, tecnológicos y culturales, que aunque no podrán ser medibles en términos modernos, si permite evaluar y reconocer inconsistencias de movimientos ambientales, para ofrecer estrategias para generar posibles parámetros de sustentabilidad.

7.1 Construcción de una racionalidad ambiental

(Leff, 2004) propone tres ejes en los que se debe sostener la racionalidad ambiental que son:

1. Las condiciones ecológicas del proceso productivo.
2. Los valores de la democracia.
3. Los principios de la diversidad cultural.

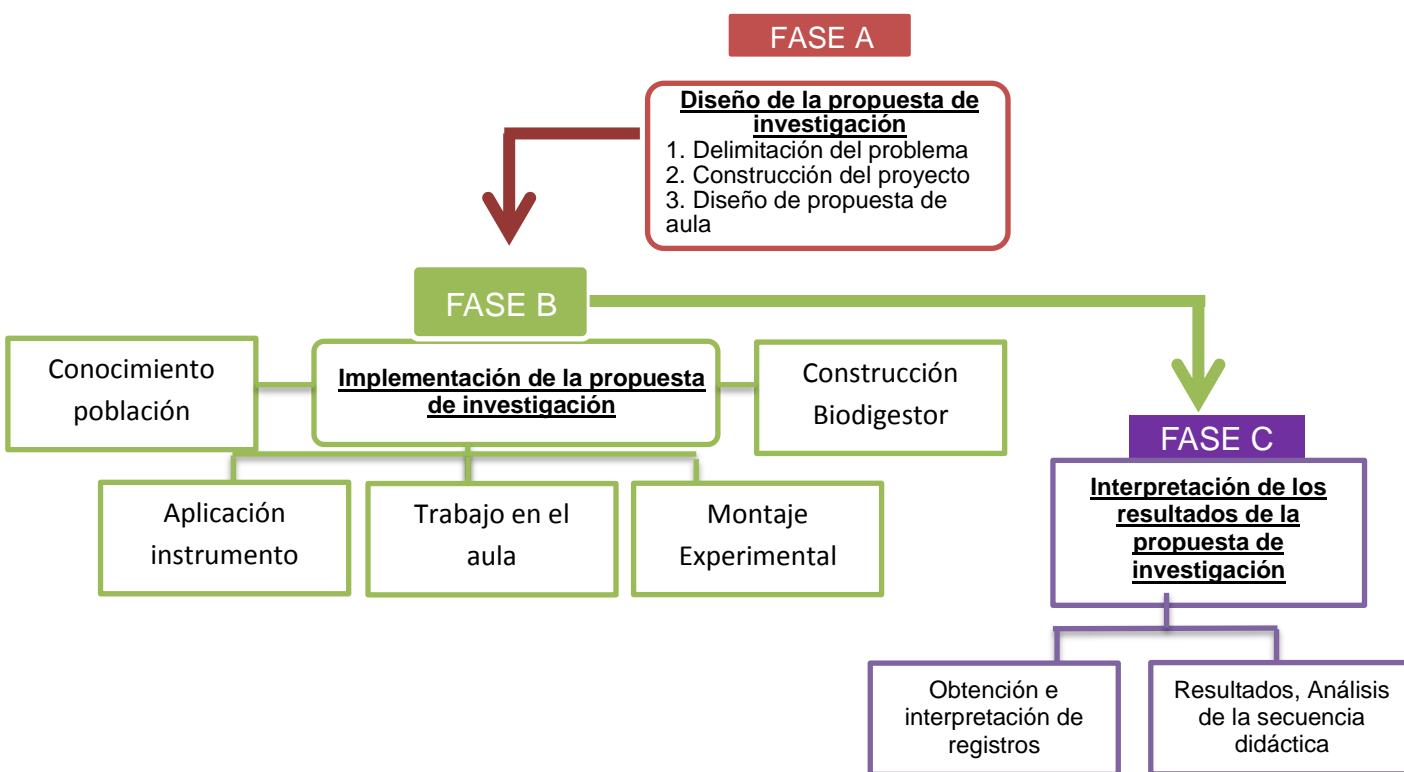
Y articula cuatro niveles de racionalidad:

1. Una racionalidad material o sustantiva que establece el sistema de valores que norman los comportamientos sociales y orientan las acciones hacia la construcción de una *racionalidad social* fundada en los principios teóricos (*saber ambiental*), materiales (*racionalidad ecológica*) y éticos (*racionalidad axiológica*) de la sustentabilidad;
2. una racionalidad teórica que construye los conceptos que articulan los valores de la racionalidad sustantiva con los procesos materiales que la sustentan;
3. una racionalidad técnica o instrumental que produce los vínculos funcionales y operacionales entre los objetivos sociales y las bases materiales del desarrollo sustentable a través de acciones coherentes con los principios de la racionalidad material y sustantiva;
4. una racionalidad cultural, entendida como un sistema de significaciones que conforma las identidades diferenciadas de formaciones culturales diversas, que da coherencia e integridad a sus prácticas simbólicas, sociales y productivas.

En este orden de ideas la racionalidad ambiental es concebida, como un proceso transformador, un proyecto social que surge como respuesta a la insustentabilidad y la irracionalidad del sistema de desarrollo al que se encuentra inmerso.

² Racionalidad ambiental: “la expresión de una lógica, sino un nudo complejo de procesos materiales y simbólicos, de razonamientos y significaciones constituidas por un conjunto de prácticas sociales y culturales, heterogéneas y diversas.... es la resultante de un conjunto de normas, significaciones, intereses, valores y acciones que no se dan fuera de las leyes de la naturaleza, pero que la sociedad no las imita simplemente”

8. METODOLOGÍA:



FASE A: Diseño de la propuesta de investigación

Inicialmente se realizó una revisión detallada de la problemática que se iba a tomar como eje de investigación, las temáticas que se evaluarían y el planteamiento dinámico de una **propuesta de aula** para llevar a cabo la enseñanza de reacciones químicas, utilizando herramientas cotidianas para que facilite el aprendizaje en la población.

FASE B: Implementación de la propuesta de investigación

Para esta fase se tienen en cuenta factores que propios del contexto en donde se llevará a cabo el trabajo de investigación, enfocando actividades dinámicas y llamativas con el fin de buscar conocimientos que hacen parte del desarrollo de la propuesta de aula, en donde es fundamental el aporte de una cultura científica que pueda ser evidenciada a través de las formas de actuar y pensar de los estudiantes.

- **Conocimiento de la población:** Este apartado hace referencia a la contextualización de la comunidad que se abordó, evidenciando así espacios óptimos para la implementación del producto final (Biodigestor), actitudes de la comunidad además del impacto ambiental que se mitiga a través de su uso.
- **Aplicación instrumento, trabajo en el aula, montaje experimental:** En pro de fortalecer conocimientos sobre reacciones químicas se utilizarán diferentes guías de trabajo con el fin de que el estudiante relacione su cotidianidad con la actividad química para favorecer el desarrollo de la cultura científica y su correspondencia

con el ambiente acercándonos a estrategias que promuevan aprendizajes sencillos a través de evidencias fisicoquímicas y modelación de sistemas que representen fundamentos de su mundo contrario a un estilo de enseñanza “teórico” y poco didáctico.

- **Construcción del Biodigestor:** El diseño del dispositivo donde se realizarán las biotransformaciones aeróbicas y anaeróbicas se convierte en el modelo que permitirá orientar las explicaciones en torno al comportamiento de las reacciones químicas en el caso de las fermentaciones.

Materiales: Para mitigar las problemáticas de empleo de polímeros se emplea materia prima alternativa que proporciona el entorno Madera, ladrillos, cemento, materia orgánica y tubería PVC para la salida de gases.

FASE C: Interpretación de los resultados de la propuesta de investigación

Para la evaluación de la eficacia de la propuesta de aula se genera esta última etapa en donde se realizará la sistematización de datos obtenidos durante la FASE B, esperando que todos los objetivos que se tienen inicialmente sean prósperos.

Población: El Colegio Campestre Monteverde es un plantel de educación distrital Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media, mixto, está ubicado en los cerros nororientales, cercano a la ruralidad del municipio de la Calera, son 25 participantes, estudiantes que pertenecen al grado once jornada mañana que asisten a la media fortalecida en horas de la tarde reforzando sus actitudes académicas en ciencias naturales y educación ambiental.

Se lleva a cabo la propuesta de aula con los estudiantes de media fortalecida para que en el desarrollo de esta construcción la comunidad del colegio se apropie de los beneficios que se puedan generar con el empleo de dispositivos que sean productores de nuevas dinámicas renovables de energía.

A través de 8 sesiones se realiza la aplicación de las guías de trabajo, que consiste en las fases diagnóstica, experimental y finalmente práctica, esta última se basa en la construcción del biodigestor instalado en la institución educativa

PROPUESTA DE AULA

En este apartado se presenta cada una de las actividades que se llevaron a cabo en el proceso de implementación del proyecto de grado, cuyo fin es realizar una revisión conceptual y actitudinal acerca de las reacciones químicas. Se utilizaron diferentes actividades dinámicas que aporten cultura científica acoplada a la población del colegio campestre Monteverde ubicado en la periferia bogotana, en la carrera 5c este # 98ª-55 correspondiente a la localidad de chapinero y dirigido a la media fortalecida de dicha institución quienes dentro de su malla curricular desempeñaron temáticas como:

- Reacciones químicas orgánicas
- Sistemas Aerobios y anaerobios
- Propiedades fisicoquímicas

Primera actividad:

A través de elementos cotidianos del estudiante se pretende realizar una revisión conceptual que se defina a través de conocimientos básicos acerca de las reacciones químicas, esta guía de trabajo se basa en diferentes imágenes que son alusivas a fenómenos naturales y físicos de los cuales la población especificará a partir de descripciones sus conocimientos acerca de las reacciones químicas. (Guía de trabajo anexo (1))

Segunda Actividad:

Partiendo de los resultados de la actividad inicial se realizará una clase teórica en donde se toquen las diferencias entre los procesos químicos y lo que no implican este tipo de cambio con el fin de que haya claridad y singularidad en el tipo de reacción química que nos interesa, descomposición biológica, de esta manera nos acercamos más a una organización conceptual de las formas de pensar de los estudiantes, dándonos campo a una investigación más profunda y experimental.

Tercera Actividad:

Para esta etapa es fundamental que el estudiante se articule a la práctica experimental en donde se tiene como objetivo conocer las etapas de reacciones químicas orgánicas a través de factores fisicoquímicos que serán evaluados en el modelo que representa un biodigestor casero y estrategia de aprendizaje a través de los resultados que se obtengan, es decir: conductividad, pH, y temperatura, encontrando evidencias del trabajo a desarrollar, simultáneo a esto se plantearán diferencias entre sistemas aerobios, anaerobios y lo que implican dentro de la descomposición biológica. (Guía de trabajo ,2 anexo 2)

Cuarta Actividad:

Con el fin de que la población tenga conocimientos específicos sobre las temáticas tratadas se desarrolla una cartilla (anexo) con todos los aspectos relacionados a la

biodigestión, lo que implica apropiación del tema en construcción, además de dinámicas para que el proceso de aprendizaje sea concreto y eficaz.

Quinta Actividad:

Para la finalización del proyecto y llevar a cabo la elaboración del biodigestor es necesario que los estudiantes generen un espacio de discusión en pro de evaluar cuál ha sido el cambio que ha transcurrido en el periodo de aplicación y a las actividades antecedidas. De esta manera se podrán evidenciar las perspectivas iniciales y presentes de cada uno de los grupos.

Sexta Actividad:

Para llevar a cabo la construcción del dispositivo es necesario que haya un conocimiento previo avalado por el uso de la cartilla, en donde se expresan las expectativas que se tienen del biodigestor y los conocimientos con que se finaliza el proyecto, además de los recursos que se obtienen al concluir la estrategia de aprendizaje. (Ver cartilla “Biodigestión y aprendizaje, dinámicas renovables”)

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación se presenta cada uno de los resultados obtenidos en las sesiones que se llevaron a cabo para determinar el desarrollo del proyecto de investigación como alternativa útil para preservar el ambiente e incentivar el aprendizaje en relación a las reacciones químicas en grupos de media fortalecida, es importante recalcar que para cada una de las actividades que se llevaron a cabo se tuvo en cuenta algunos parámetros para la sistematización de los datos, los criterios de validez y confiabilidad se establecerán por medio de la triangulación metodológica basada en la experiencia, lenguaje y conocimiento que se definió a partir del tiempo y observaciones dentro del proyecto.

Diseño de actividades de ambiente aprendizaje en marco del proyecto “Reacciones químicas, digestión anaerobia”

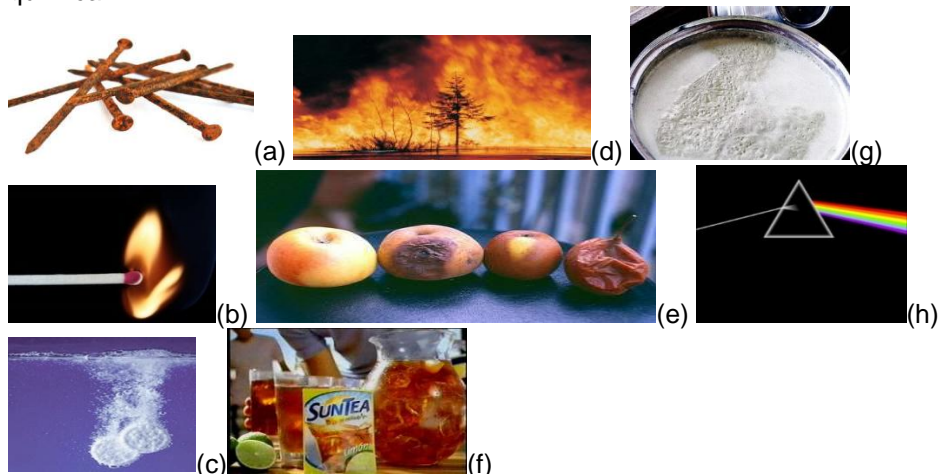
¿Cómo llegar a la construcción de un biodigestor que genere ciertos productos aprovechables en nuestra institución?

Semana	Pregunta guía	Metas	Objetivos
Instrumento 1 Anexo (1)	¿Cuáles circunstancias de nuestra vida cotidiana sufren una reacción química?	Identifico actividad química en la vida cotidiana y en el medio ambiente Vida cotidiana: producción y reproducción de sentidos y valoraciones acerca de lo experimentado. Medio ambiente:	<ul style="list-style-type: none"> • Observo fenómenos específicos sobre actividad química. • Establezco de manera organizada las evidencias, descripciones y explicación de ciertos fenómenos naturales.

	<p>Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones futuras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construyo criterios para clasificar tipos de reacciones químicas.
--	--	---

Actividad

1. Utilizando las siguientes imágenes atribuye de 1 a 9 la que abarque una mayor actividad química, siendo 1 la que menor tienes actividad química y 9 la que mayor tenga actividad química.



a. ___ b. ___ c. ___ d. ___ e. ___ f. ___ g. ___ h. ___

2. En los procesos de las imágenes anteriores se presenta ciertos elementos y compuestos. Describe cada uno de ellos.

a. _____ e. _____
 b. _____ f. _____
 c. _____ g. _____
 d. _____ h. _____

3. Relaciona las imágenes con algún tipo de reacción química

- Combustión _____ (d)
- Descomposición _____
- Oxidación _____
- Obtención de gases _____
- Sustitución _____
- Desplazamiento _____



4. ¿Qué proceso químico podríamos reproducir en el aula de clase para generar productos utilizables?

Semana	Pregunta guía	Metas	Objetivos
Instrumento 2 Anexo (2)	¿Cómo podemos diferenciar procesos aeróbicos y anaeróbicos?	<ul style="list-style-type: none"> Diferencio a partir de mis sentidos procesos aeróbicos y anaeróbicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Asocio los procesos de fermentación como un tipo de reacción química. Clasifico los procesos de descomposición biológica, fermentación aerobia y anaerobia. Relaciono mi experiencia con mi lenguaje para establecer criterios de aprendizaje.

Actividad

1. A partir de un pequeño texto se describe brevemente el proceso de fermentación



¿Crees que un proceso de fermentación es una reacción aeróbica o anaeróbica?

2. Se plantea una práctica experimental donde se realiza los procesos de fermentación o descomposición biológica de algunas materias primas que eligieron los estudiantes.



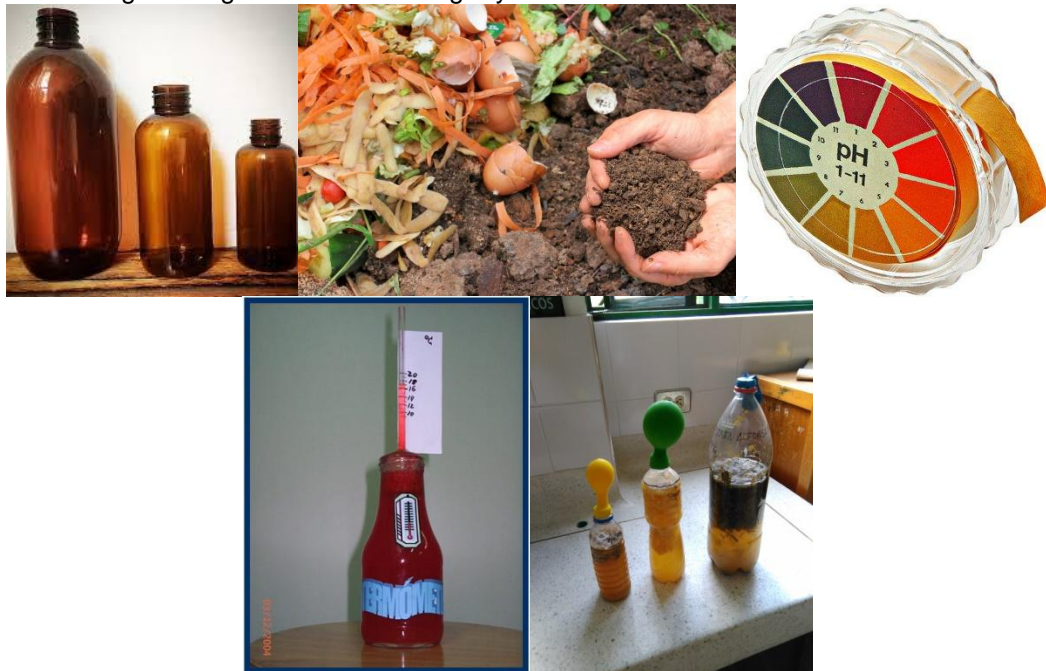
¿Los productos generados de estos experimentos pueden ser usados de alguna manera?

3. Comienza a realizar una bitácora de trabajo en donde puedas tomar notas de tus ideas y de información que resulte útil para la presentación final de tus prácticas experimentales.

Semana	Pregunta guía	Competencia	Desempeño
Instrumento 3 Anexo (3)	¿Qué factores físico químicos influyen en un proceso de digestión anaeróbico?	<ul style="list-style-type: none"> Reconozco los factores físicos químicos que afectan una reacción química 	<ul style="list-style-type: none"> Uso una reacción química en específico para poner a prueba ciertos factores fisicoquímicos. Diseño un montaje experimental para un sistema de digestión anaeróbico Indago como influye cada factor fisicoquímico en una reacción química Examino cada factor fisicoquímico que está involucrado con la reacción química.

Actividad

- Se plantea una práctica experimental donde se realizan procesos de digestión anaeróbico de desechos orgánicos generados en el hogar y en la escuela



¿Qué factores físico químicos podrías identificar en la práctica de laboratorio y como lo obtendrías?

- En la bitácora de trabajo que estas construyendo, realiza una toma de datos de esta práctica experimental diariamente y en una hora especifica de los factores físico químicos y de observaciones cualitativas que identifiques; recuerda que puedes tomar notas de tus ideas o información que creas pertinente para la presentación final de tus prácticas experimentales.

Conocimientos previos a la interacción investigativa

En primer momento se realiza una caracterización demográfica; es un cuestionario que se compone de 14 preguntas con respuesta de tipo abierto, (ver anexo 1 pg:53) el objetivo de este es la caracterización de los participantes del proyecto investigativo en cuanto a información personal, indagando el valor que le da a su institución educativa como territorio y entorno al que pertenece, al manejo de residuos orgánicos generados en su hogar e institución educativa y sobre sus perspectivas respecto a ¿Cómo contribuir en beneficio al ambiente? Desde las posibles alternativas de fuentes energéticas.

Los participantes son estudiantes que pertenecen al Colegio Campestre Monteverde IED que se encuentra ubicado en la periferia bogotana en la carrera 5c este # 98ª-55 correspondiente a la localidad Chapinero, son de grado once jornada mañana que asisten a la media fortalecida en horas de la tarde reforzando sus actitudes académicas en ciencias naturales y educación ambiental.

Respecto a los resultados que se obtienen en este cuestionario sobre información personal, los estudiantes asisten al colegio por la formación académica que obtienen y la ubicación estratégica del colegio respecto a sus hogares, además del enfoque ambiental que desarrollan.

De acuerdo con las respuestas a las preguntas específicas sobre los desechos orgánicos generados en el hogar alrededor del 50% de los estudiantes realizan una clasificación adecuada de los residuos orgánicos e inorgánicos, lo que implica una desconexión directa con la recolección de residuos y su utilización, no obstante se puede evidenciar que los estudiantes se preocupan por las problemáticas ambientales de sus contextos y son conscientes de que ellos pueden realizar o aportar en mitigar impactos ambientales desde su núcleo familiar y desde su escuela, permitiendo que se abran espacios y haya un acercamiento a prácticas diferentes de intervención en el aula que contribuyan en sus formas de pensar y actuar acerca de problemáticas ambientales y energéticas.

Cabe aclarar que hay excepciones en donde los participantes presentan argumentos que hacen referencia a su postura articulada a la educación ambiental, por ejemplo:

- “Ya que nos permite obtener una muy buena educación a nivel ambiental, ofreciendo buenas oportunidades”
- “Me parece que tiene muy buena educación y nos plantea una buena idea de cómo cuidar el ambiente”

Fortaleciendo nuestra investigación hacia una mirada alterna de preservación de sus espacios y dirigida a posibles cambios dentro de su cotidianidad

Se decide iniciar el curso con una actividad en donde a partir de imágenes se muestran ideas, conceptos y estructuras cognitivas referentes a reacciones químicas, simultáneamente se dedica tiempo a una guía de trabajo (ver anexo 1) en la cual se describen ciertos tipos de reacciones químicas en específico que se complementan con las imágenes, no pretendiendo explicar algo nuevo a ellos, sino al contrario tener una noción de cuál es el conocimiento que tiene el estudiante para luego enriquecerlo y fortalecerlo como parte de una cultura científica.

A partir de la guía de trabajo 1 se evidenció que los estudiantes conocían algunas reacciones propias de actividades cotidianas, en donde hacían una categorización de acuerdo con la actividad química presente en las imágenes, para esta etapa todos los grupos realizaron clasificaciones erróneas de algunas de las fotografías, por lo cual se hace indiscutible inferir que no hay un conocimiento concreto sobre las diferencias entre cambio químico y físico lo que puede repercutir en el desarrollo del aprendizaje de las reacciones químicas.



Fotografías capturadas el día 14 de marzo en donde los estudiantes del Colegio Campestre Monteverde desarrollan la guía de trabajo #1.

Cuando una persona en particular, en este caso los estudiantes, comienzan a hablar o expresar sus concepciones sobre “reacción química” y la relación que pueden generar con el uso de otras palabras como: cambio físico, cambio químico, cambio biológico, cambio natural o actividad química, se puede identificar y reflexionar sobre cómo el estudiante logra estructurar diferentes conceptos que se construyen a partir de sus propias experiencias o que conocen de algún modo a fondo, dándole la condición de responder y refutar eventuales opiniones que pueden llegar a ser erróneas refiriéndose continuamente a aspectos de sus vivencias cotidianas, extendiendo su discurso a partir de metáforas y analogías para constituir su argumento en el que se pueden evidenciar una verdadera afirmación sobre la naturaleza del mundo.

¿Cómo se desarrolló el proyecto de aula y qué resultados se obtuvieron de la investigación?

Al conocer cada una de estas falencias presentes en los grupos de trabajo se realizó una intervención teórica a partir de las imágenes para que los estudiantes conocieran las diferencias entre una actividad química a otras que no presentaban características propias, la experiencia fue provechosa ya que los estudiantes a continuación

demostraban propiedad en los argumentos que se generaban de los cambios químicos enfocados a la reacción química que nos interesa “Descomposición”.

Se habla de la fotografía del durazno como un proceso de oxidación que puede llegar a generar gas y compostaje, adelantados al proceso que se tiene como resultado final a través de la fabricación del biodigestor, a continuación se presenta un ejemplo de estos argumentos:



Fotografías capturadas el día 16 de marzo en donde se realiza una explicación en referencia a la construcción del biodigestor.

4- Fruta en descomposición = la parte que está afectada la utilizaríamos para el compostaje y el gas metano y la otra parte buena comérsela y nos produce energía química

“Fruta en descomposición: La parte que está afectada la utilizaríamos para el compostaje y el gas metano, y la otra parte buena comérsela y nos produce energía química.”

4. Duraznos:

1. tener un durazno
2. dejarlo en un lugar húmedo y oscuro → por 8 o 15 días
3. Ver su avance en descomposición → al cortarlo o tajarlo con un elemento de hierro ayuda a su fácil descomposición.

Duraznos:

1. Tener un durazno
2. Dejarlo en un lugar húmedo y oscuro, por unos 8 o 15 días. Al cortarlo o tajarlo con un elemento de hierro ayuda a su fácil descomposición.
3. Ver su avance en descomposición

Fotografías tomadas de la guía #1 en donde los estudiantes exponen sus argumentos acerca de las reacciones de descomposición.

¿Y respecto a las fases experimentales?

Objetivo: Diferenciar procesos aeróbicos y anaeróbicos además de conocer factores fisicoquímicos que alteran estas reacciones.

Para la guía de trabajo # 2 los estudiantes realizaron diferentes montajes en pro de conocer la fermentación y los diferentes sistemas (aeróbicos y anaeróbicos) de proceso de reacciones de descomposición biológica, en donde hubo un acercamiento a estos y se logró el objetivo principal, reconocer las principales diferencias de estos; cabe aclarar que estos montajes también se tuvieron en cuenta para generar conocimientos acerca de factores fisicoquímicos en donde los estudiantes por una semana registraron datos de pH, temperatura y presión evaluados a través de una bitácora empleada para memorias del proceso.



Fotografías tomadas de la guía #1 en donde los estudiantes exponen sus argumentos acerca de las reacciones de descomposición.

1- Se puede relacionar la producción de gas metano con la producción de alcohol pues como no lo represento la profesora el sistema anaeróbico (que no interviene el oxígeno O_2) es aquel que por medio de las bacterias pasa por un sistema que finalmente concluye con la producción del alcohol.

1. Se puede relacionar la producción de gas metano con la producción de alcohol pues como no lo represento la profesora el sistema anaeróbico (que no interviene el oxígeno O_2) es aquel que por medio de las bacterias pasa por un sistema finalmente concluye con la producción de alcohol.

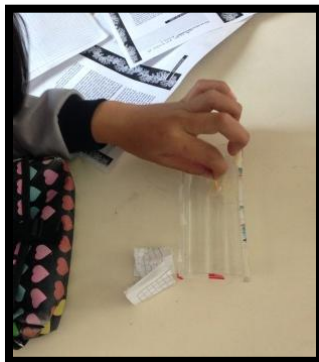
R= Nosotros al dejar el cilantro en agua y tapado con una bomba, se produce una fermentación ya que no hay presencia de oxígeno dentro de la botella y los microorganismos del cilantro cambian características.

Nosotros al dejar el cilantro en agua tapado con una bomba, se produce una fermentación ya que no hay presencia de oxígeno dentro de la botella y los microorganismos del cilantro cambian características.

① A través de los experimentos de fermentación nos podremos percatar de que las bacterias pueden generar a través de su función, un cambio de descomposición.

A través de los experimentos de fermentación nos podremos percatar de que las bacterias pueden generar a través de su función, un cambio de descomposición.

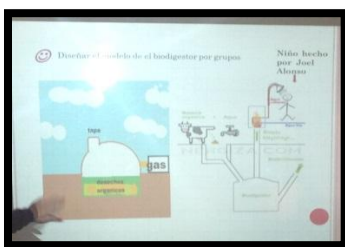
De acuerdo a los argumentos recolectados es posible afirmar que los estudiantes estudiarán un proceso de la digestión anaeróbica, que sin oxígeno permitirá la producción del biogás y de un compostaje óptimo para su huerta, es evidente que hay un progreso en la formación del conocimiento, pues los participantes demuestran saberes que representan en sus bitácoras donde expresan a través de sus argumentos un acercamiento a la cultura científica que a su vez propaga conciencia ambiental en el estudiantado.



Fotografías tomadas durante el estudio de factores fisicoquímicos como el pH utilizando papel indicador universal

Previo al desenlace final fue fundamental realizar una socialización general de cada una de las actividades que se llevaron a cabo en el conocimiento de factores fisicoquímicos, lo que permitiría simular el proceso de un biodigestor real en representaciones ficticias del modelo anaeróbico, A continuación se realizará un cuadro comparativo acerca de lo que pensaban los estudiantes antes y después de realizar la cartilla de actividades, realizada por grupos.

- La bitácora 1 resulta del proceso en el que se llevó a cabo la fermentación, no se tienen en cuenta los factores fisicoquímicos durante la semana, sólo se reconoce el pH final.
- La bitácora 2 tuvo en cuenta la participación de siete grupos que durante dos semanas tuvieron constancia en la recolección de datos que simularía la acción de un biodigestor casero, la actividad consistía en llenar una botella con desechos orgánicos recolectados en casa con adición de agua en pro de observar la eficacia que se tendría con el biodigestor que se construiría, a diferencia de la primera actividad se tuvo en cuenta pH, temperatura y presión además de las organolépticas.



Fotografías tomadas de la socialización de bitacoras sobre “Digestión anaerobia y biodigestores”

Grupo	Conceptos iniciales <u>Bitácora 1</u>	Conceptos Finales <u>Bitácora 2</u>
1	<p>Los estudiantes pensaban que los residuos orgánicos no eran eficaces, que no cumplían una función dentro del ambiente.</p> <p>No había un conocimiento sobre qué eran los biodigestores,</p> <p>Las reacciones químicas son únicamente características de las fábricas.</p> <p>No hubo toma de pH.</p>	<p>Se tiene claridad del fundamento del biodigestor, los estudiantes manejan un lenguaje científico basado en las reacciones químicas que pueden ocurrir dentro del dispositivo.</p> <p>Hay conciencia de la utilidad que se puede presentar con los residuos orgánicos generados en casa.</p> <p>Los estudiantes presentan interés por la investigación.</p> <p>No presentan bitácora</p>
	<p>El conocimiento acerca de los factores fisicoquímicos es mínimo, no se conoce la relación entre pH y presión.</p> <p>Desconocen procesos de biodigestión,</p>	<p>Los estudiantes conocen la importancia del biodigestor para la producción de biogás.</p> <p>No hay claridad en lo que es un sistema anaerobio.</p> <p>Recalcan la reacción química se presenta</p>

2	<p>pH: 7 para su primer experimento, los estudiantes afirman que es un pH correcto en el proceso a pesar de la acidificación que debía presentar.</p>	<p>como “descomposición”</p> <table border="1" data-bbox="820 241 1071 409"> <thead> <tr> <th></th> <th>pH</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Día 1</td> <td>6</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Día 2</td> <td>7</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Día 3</td> <td>7</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>Día 4</td> <td>7</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sigue el error de la intervención experimental.</p>		pH	T	Día 1	6	35	Día 2	7	32	Día 3	7	32	Día 4	7	32
	pH	T															
Día 1	6	35															
Día 2	7	32															
Día 3	7	32															
Día 4	7	32															
3	<p>El concepto de sistemas aeróbicos y anaeróbicos es incógnito.</p> <p>Desconocen lo que implica la biodigestión y la fermentación.</p>	<p>Hay conocimiento y se diferencian los sistemas aeróbico y anaeróbicos.</p> <p>Hay evidencia de que conocen la biodigestión y los tipos de fermentación, los estudiantes presentan argumentos claros respecto al catabolismo de los microorganismos y la generación del biogás.</p> <p>Los estudiantes presentan claridad entre la relación que debe haber entre desechos orgánicos y agua, respecto a la acidez que tomaron en su práctica experimental que representaba la generación de gas y compostaje.</p>															
4	<p>Estudiantes demostraron constancia respecto a los dos procesos , en la bitácora 1 los estudiantes presentan una reacción química idealizada por ellos representada así:</p> <p>Desecho orgánico+H₂O+ Azúcar→ CH₄</p> <p>A pesar de que la reacción esta errada se puede observar un hilo conductor del estudiante hacia el tema de interés.</p>	<p>Se encuentra una relación entre la química y el ambiente ya que los estudiantes dan observaciones positivas acerca del uso alternativo de los desechos orgánicos, proponen un proyecto llamado “Desechos en acción” en donde pretenden facilitar la distribución de biogás en su comunidad.</p> <p>El pH de su experimento fue 6 durante 4 días y la temperatura es 37°C . Asociaron la relación entre T y P además de la acidificación que se presentó la cual concluyen es esencial para el proceso de obtención de metano.</p>															
5	<p>Los estudiantes relacionan con dificultad la importancia que tiene el agua en la interacción con los desechos orgánicos pues hablan de una “absorción” para que haya efectividad con los microorganismos que se desarrollarán, se recalca que no hay claridad entre las diferencias de un hongo y una bacteria, no presentaron la bitácora.</p>	<p>Evidentemente hay una diferencia entre la perspectiva inicial, pues el conocimiento que se adquirió en las diferentes sesiones permitían que los estudiantes entregarán resultados de calidad, en donde usaron los factores fisicoquímicos para para indagar acerca de las reacciones internas, uno de los comentarios más interesantes es : “ A partir de la realización del experimento con desechos orgánicos se puede establecer una mirada más profunda de qué pasaría con nuestro biodigestor, pues sería la modelación en pequeñas escalas”. Siendo acertado el comentario respecto al objetivo planteado para esta experiencia.</p>															

		<p>pH T</p> <p>Día 1 7 35</p> <p>Día 2 7 35</p> <p>Día 3 6 35</p> <p>Día 4 6 35</p> <p>Día 5 5 35</p> <p>Día 6 5 35</p> <p>Para este grupo se destaca la conciencia que han generado en las sesiones pues plantean con fluidez alternativas que mejoren su entorno.</p>
6	Este grupo relaciona directamente el ejercicio de la fermentación alcohólica con la modelación del biodigestor.	Su perspectiva sobre los residuos identifica utilidad para la generación de nuevas alternativas en la funcionalidad del biogás, este grupo en particular divisa conexión entre el calor y gas funcionales en sistemas de calefacción como las duchas.
7	El estudiante realiza sólo una experiencia, los conocimientos acerca del área de estudio son básicos, aunque demuestra interés en la temática participando de las actividades e indagando más sobre lo que se está realizando en su territorio.	Claridad entre la diferencia de sistemas aerobios y anaerobios, habla sobre la importancia de la glucosa en los diferentes tipos de fermentación, enunciándolos: Acética, Alcohólica, Láctica. a partir de esta consulta se presentan una serie de preguntas acerca de la orgánica, en donde había relación de cadena de carbonos con microorganismos, este estudiante representa las reacciones químicas a partir de gráficos que demuestran sapiencia respecto a la cultura científica que se está aportando, se conoce la importancia de la biodigestión en la mitigación de problemáticas ambientales, el estudiante dice “ Mi aprendizaje es que un país subdesarrollado puede complementar la cultura además de la tecnología y la organización social y económica“

Dinámicas eficaces para desarrollar conocimiento

Uno de los productos más importantes de la investigación fue la elaboración de una cartilla que abordaba conceptos fundamentales de la digestión anaerobia e importancia en la construcción de biodigestores para productos eficaces en la obtención de energía y propicios para la agricultura.

La cartilla estaba dirigida hacia la elaboración del dispositivo que fue objeto de estudio en la comprensión de reacciones químicas teniendo en cuenta la descomposición de material orgánico recuperado (cabe aclarar que la comprensión de esta también fue fortalecida con la bitácora llevada a cabo en los procesos de fermentación).

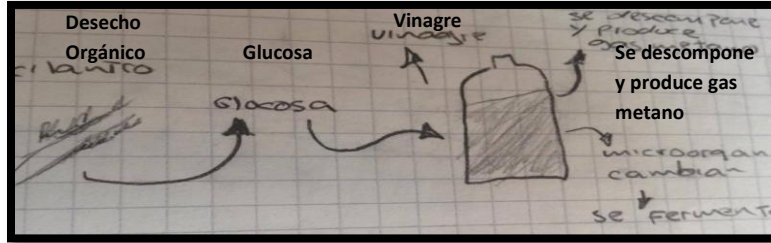
Perspectiva inicial de un biodigestor (Antes de conocer el terreno)



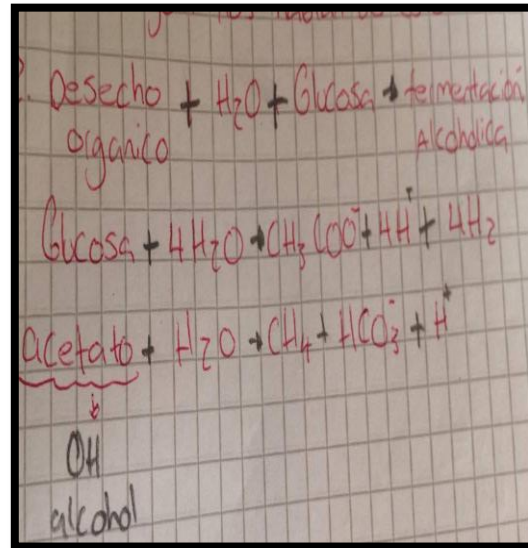
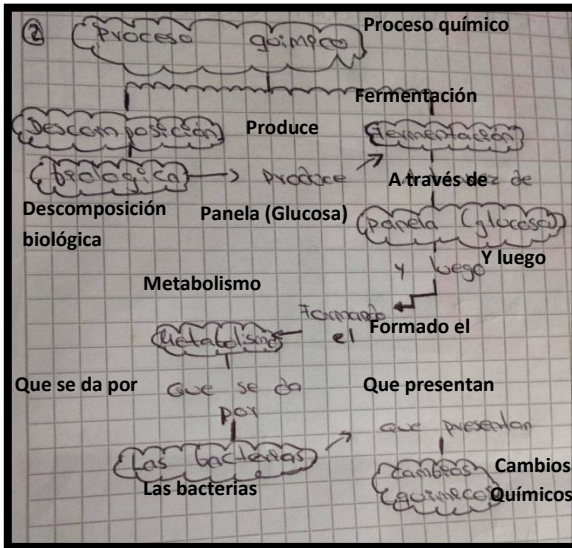
Fotografías tomadas a partir de las perspectivas iniciales acerca de un biodigestor

De acuerdo a la perspectiva inicial que tienen los estudiantes se puede observar que todos tienen una idea adecuada de la construcción del biodigestor, esto lo atribuimos a las guías que fueron realizadas inicialmente en donde se especificaba como debía darse el diseño, además de la información presente en la cartilla, que evidentemente le dio idea a los estudiantes de la productividad de estos dispositivos según su diseño, cada uno de los trazos desarrollados indican el progreso que tienen los participantes desde el inicio (ver imagen anterior), siendo indiscutible un desarrollo de cultura científica, pues los estudiantes consultan y se acercan a la temática con autonomía para lograr grandes resultados de sus planeaciones en el proyecto desarrollando las reacciones químicas que se generan en estos sistemas.

A partir de las bitácoras recibidas se concreta que sus datos se relacionan con las reacciones químicas en cada uno de los procesos que fueron parte del experimento, puesto que hay un avance desde el inicio de las actividades hasta el transcurso.



Microorganismo cambia, se fermenta.



A través de construcciones que se realizaron en clase acerca de las reacciones químicas (Imagen anterior) se pudo observar un avance sobre la temática específica del proyecto, es claro que existen diversas maneras de ver el concepto de la reacción química que en algunos casos tiende a ser difícil, pues los estudiantes en su academia no se acercaron a la química orgánica siendo uno de los obstáculos para su aprendizaje.

Se tiene en cuenta la integración de elementos de la divulgación científica al inicio y en etapas donde se han relacionado conceptos científicos para la construcción de una cultura que fomente ciencia, esto sólo es posible por la participación activa de los estudiantes y su interacción con el tema.

Construyendo cultura científica

La etapa final se llevó a cabo teniendo en cuenta actividades prácticas para los estudiantes, en donde se ejecutarían todos los procedimientos vistos en el aula desde las reacciones químicas de descomposición hasta sistemas anaerobios que se fundamentaban en factores fisicoquímicos, el biodigestor se estipuló como una estrategia teórico-práctica para la modelación de reacciones químicas en sistemas con ausencia de

oxígeno y que permitían fuentes alternativas de fertilizantes y gas natural útiles en la cocina hasta la calefacción de otros proyectos, por ejemplo la lombricultura:

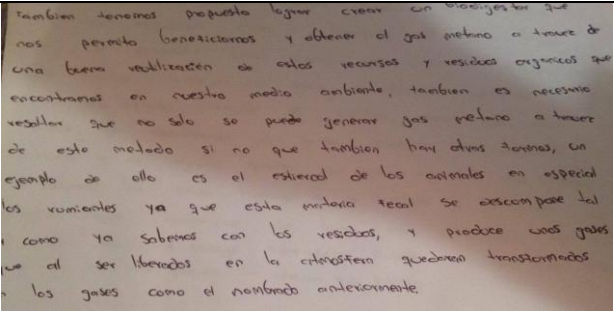


Proceso de construcción del biodigester en el Colegio Campestre Monteverde

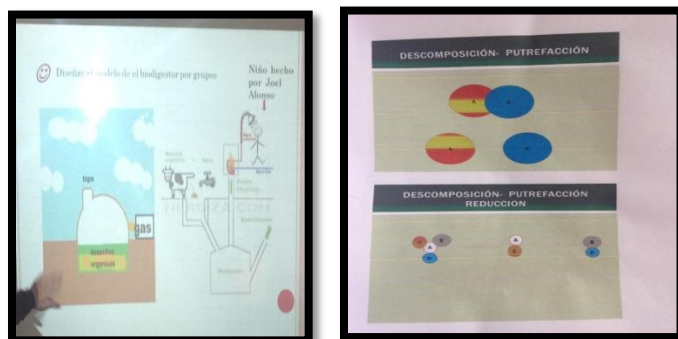
La construcción se hizo simultánea a la cartilla de actividades “ Biodigestión y aprendizaje, dinámicas renovables”, (Cartilla, anexo) en donde se especifica la importancia de construcción de sistemas de energía renovable, acercándose a una cultura científica y ambiental que a través de actividades y enseñanza de nuevas alternativas acerca al estudiante a nuevas formas de actuar y pensar, lo que se pudo leer en sus escritos finales, que fueron tomados como actividad final, pues eran globales respecto a todo el proceso en el proyecto de investigación, en donde encontramos diferentes argumentos que eran un ejemplo de que los objetivos que se tenían del proyecto fueron cumplidos, a continuación exponemos se presentan las posturas de los participantes:

Argumento	Análisis
<p>Estudiante 1 <i>“Académico : pues en este aspecto aparte de todo lo que ya he dicho del proyecto aprendí que es muy importante para un trabajo así la aparición de metanogenesis (en donde los microorganismos que ayudan a descomponer más fácil la biomasa que en este caso es la materia orgánica) de estos microorganismos hay varias cosas que definir como que solo se reproducen en lugares anaeróbicos , también se sabe que son microbios que se producen por el metano como su nombre lo indica que es uno de los componentes del gas que deseamos extraer del proyecto. Pero para llegar a este paso necesitamos que el proyecto pase por diferentes reacciones como lo son :</i> 1. <i>Materia prima + C₆H₁₂O₆ + H₂O = fermentación</i> 2. <i>Materia prima + metanogenesis = descomposición”</i></p>	<p>La estudiante define a través de diferentes contextos la importancia del proceso, inicialmente el grupo de media fortalecida no tiene conocimientos acerca de las reacciones químicas ni de las nuevas tecnologías limpias, lo que para el escrito final implica que hay un cambio dentro del pensamiento científico articulado a una cultura ambiental que generó una postura evidente de cambios en las formas de pensar y actuar.</p>
<p>Estudiante 2 <i>“Un proyecto el cual tomamos con la iniciativa de crear nuestra propia energía, la creación del</i></p>	<p>Es evidente que el estudiante relaciona el proyecto con el futuro de su comunidad y de</p>

<p><i>biodigestor estará a cargo de los estudiantes de media fortalecida, quienes en este espacio se encargaron de elaborar este dispositivo.</i></p> <p><i>Por otra parte será una opción más económica de obtener nuestra propia energía, la cual es una energía renovable y sustentable., esta es una forma beneficiosa para el bolsillo y el ambiente, así lograremos tener un ambiente más sano y limpio.”</i></p>	<p>su territorio, el interés en desarrollar ejercicios derivados de este proyecto aumenta las expectativas que se tienen de este</p>
<p>Estudiante 3</p> <p><i>“AMBIENTAL: Este aspecto es el más importante ya que casi todo este proyecto se basa en esto, en crear una conciencia ambiental, reutilizar lo que para muchos es basura, y reutilizarlo para crear algo que va a hacer un gran beneficio en la tierra.</i></p> <p><i>SOCIAL: En este caso se habla de cómo nuestro proyecto afecta o interactúa con toda la comunidad en general; en mi opinión este proyecto podría ser una alternativa de trabajo para familias de pocos recursos o pocas oportunidades ya que es una forma de empresa muy fáciles de hacer, digo empresas por que les generaría ingresos económicos ya que estas familias podrían vender estos subproductos como el biogás y el abono para así crear su propia economía.”</i></p>	<p>Uno de los factores principales es la relación directa que hay entre ambiente y ciencia, ya que se especifica una conciencia fortalecida a través de las actividades que se realizaron inmiscuidas en las formas de pensar y de actuar, lo que se hace presente en este párrafo, en donde no se limita al concepto ambiental sino a la articulación que hay con la comunidad y sus experiencias de cambio.</p>
<p>Estudiante 4</p> <p><i>“Este proceso nos enseña a darle un buen uso a los residuos orgánicos ya que puede ayudarnos a hacer varias cosas, como objetivo tengo enseñarle a los padres de familia como tiene que ser un buen uso de todo lo que desechamos, no solo quiero a los padres de familia, también a los niños más pequeños ya que ellos están un una etapa de aprendizaje y de ellos y nosotros depende lo que es un ambiente sano”</i></p>	<p>La ambición que se crea en el estudiante con el fin de investigar es uno de los procesos cumplidos del proyecto, pues la autonomía se precisa en la motivación y elocuencia con la que se dirigen.</p>
<p>Estudiante 5</p> <p><i>“ También tenemos propuesto lograr crear un biodigestor que nos permita beneficiarnos y obtener el gas metano a través de una buena reutilización de los recursos y residuos orgánicos que encontramos en nuestro ambiente, también es necesario resaltar que no sólo se puede generar gas metano a través de este método sino que también hay otras formas, un ejemplo de ello es el estiércol de los animales, en especial los ruminantes”</i></p>	<p>Se encuentra claridad en que los estudiantes tienen conocimiento acerca de los productos que obtendrán del biodigestor, permitiendo que lograrán pensamientos químicos de acuerdo a los procesos que se conocían e metanogenesis.</p>

 <p>También tenemos propuesta lograr crear un biodigestor que nos permita beneficiarnos y obtener el gas metano a través de una buena utilización de estos recursos y residuos orgánicos que encontramos en nuestro medio ambiente, también es necesario resaltar que no solo se puede generar gas metano a través de este método si no que también hay otras formas, un ejemplo de ello es el estiércol de los animales en especial los rumiantes ya que esta materia fecal se descompone tal como ya sabemos con los residuos, y produce unos gases que al ser liberados en la atmósfera quedan transformados en los gases como el metano anteriormente.</p>	
<p>Estudiante 6 <i>“Objetivo: Mostrar que los desechos orgánicos pueden ser utilizado para producir energía alternativa realizando un prototipo de biodigestor para preservar los recursos naturales del planeta y preservar la vida en él.”</i></p>	<p>Es interesante observar cada uno de los objetivos que escriben los estudiantes, ya que a diferencia de los resultados iniciales podemos inferir que hay un desarrollo científico conciso, pues su preocupación por el planeta y el entendimiento es muy importante.</p>
<p>Estudiante 7 <i>“El biodigestor es un contenedor en el cual se depositan desechos orgánicos junto con agua los cuales entran en un proceso de fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.”</i></p>	<p>Además de los conocimientos ambientales en cada uno de los escritos fue evidente la concepción propia del modelo que se utilizó en el conocimiento de las reacciones químicas, es decir el biodigestor.</p>
<p>Estudiante 8 <i>“Por otro lado la descomposición de materia orgánica es uno de los procesos claves en el funcionamiento de los ecosistemas, incluidos los acuáticos. Aquí nos damos cuenta que todas estas reacciones químicas son necesarias para el ciclo de la vida, puesto que todo es un perfecto equilibrio y de todo es necesario, también pienso que la naturaleza hace cosas increíbles y esto en la rama de la química nos ayuda a comprender cosas que no podemos ver, que sólo experimentando podemos conocer, reflexionar y aprender.”</i></p>	<p>La experimentación como base del fundamento teórico en reacciones químicas fue primordial ya que los estudiantes a partir de la modelación se acercaron a procesos propios que sólo se podrían reconocer a partir de factores fisicoquímicos que tenían inmerso análisis propio del funcionamiento interno a una digestión anaerobia.</p>
<p>Estudiante 9 <i>“En verdad hay demasiadas alternativas para cuidar lo que es nuestro, el biodigestor es tan sólo un alternativa que es demasiado importante para generar recursos aprovechables, por cada persona independiente del estrato que sea.”</i></p>	<p>Bastan los argumentos recibidos para cada uno de los estudiantes, ya que la conciencia ambiental con la que concluyen el proceso es una mirada global de las infinitas posibilidades de mitigar problemas a través de dinámicas diferentes que promueven productos aprovechables.</p>
<p>Estudiante 10 <i>“Me encanta ver como poco a poco la institución se va independizando con ayuda de estudiantes revolucionarios que no pierden la esperanza, la esperanza de salvar a una institución que agoniza social y económicamente. Se vuelve inevitable el cambio, la gente no quiere más opresión económica o social”</i></p>	<p>Uno de los puntos significativos dentro del marco teórico fue la importancia de la apropiación de espacios y territorios a partir del proyecto, con este argumento es claro que se logra el objetivo de interrelacionar la cultura científica con su entorno.</p>

Del cuadro anterior es posible inferir las diferentes posturas de la población tratada permitiendo conocer sus pensamientos a partir de argumentos claros y con un lenguaje elaborado que con el tiempo de aplicación fue mejorando, desarrollando así dinámicas científicas que engloban la educación ambiental y reacciones químicas, objetivos claros del proyecto.



Fotografías tomadas en la sustentación final del proyecto, abril 12 del 2016.

Durante estos meses del proyecto se pudo realizar actividades óptimas en el desarrollo de técnicas para el aprendizaje de las reacciones químicas, el biodigestor fue fundamental en esta interacción de conocimientos, ya que fue la estrategia utilizada como modelo a escala de digestiones anaeróbicas que se podían plantear a través del uso de material orgánico que se creía perdido, fundamentando así la preservación ambiental, recordando el saber ambiental requiere del apoyo de una racionalidad ambiental que para Leff (2004) se da a través de la articulación de procesos ecológicos, tecnológicos y culturales, que aunque no podrán ser medibles en términos modernos, si permite evaluar y reconocer inconsistencias de movimientos ambientales, para ofrecer estrategias para generar posibles parámetros de sustentabilidad.

10. CONCLUSIONES

A modo de conclusión se puede inferir que como docentes investigadores se tiene la tarea de realizar intervenciones que estimulen e indaguen procesos de aprendizaje en el que oriente a los estudiantes a identificar en este caso las problemáticas ambientales que tienen en sus diversos contextos, como los locales, municipales, nacionales y mundial en donde se cuestione a partir de ello aspectos científicos, tecnológicos, sociales, económicos y políticos siendo capaces de discutir y argumentar sobre estos hechos a partir de sus interpretaciones y explicaciones, que implica la apropiación de unas nuevas formas de ver, de hablar, de pensar y de comprender lo que sucede a su alrededor, generando una memoria crítica en el cual pueda seleccionar el aprendizaje relevante a partir de sus experiencias nuevas.

La construcción del biodigestor permitió que los estudiantes se acercaran a contextos en donde su experiencia invitaba a la modificación de conocimientos a través de un lenguaje concreto y especializado.

Para que el estudiante conozca a fondo las temáticas que se presentan, es necesario tomar en consideración el conocimiento previo acerca de los fundamentos teóricos, que permitan ser empleados en una estrategia nueva para desarrollar aprendizaje y sean significativos en el proceso de su estudio. El implemento de nuevos diseños metodológicos en el aula abre paso a una aprehensión de conceptos que son nuevos pero se adaptan a su cotidianidad.

Es viable conocer a partir de esta dinámica de planteamientos didácticos algunas ventajas ya que vincula el conocimiento a la acción, facilita la construcción de conocimientos y propicia la participación formativa, en donde es contundente el aprendizaje de cultura y su relación con la enseñanza de la química.

Respecto al aprendizaje de reacciones químicas se infiere que el proyecto es eficaz aunque corto para todos los temas que están inmersos en el área, es recomendable que se propaguen más sesiones en donde el aprendizaje de la química orgánica sea más específico y riguroso.

Una de las fortalezas específicas en el proyecto se fundamenta en las formas de actuar y pensar de los estudiantes, en donde a través del proceso la población construyó perspectivas diferentes acerca del ambiente y su territorio, configurando estrategias amigables para su entorno y el mundo utilizando tecnologías limpias que mitigan el impacto antrópico a nivel científico.

La intervención de nosotros como docentes se basa en la moderación y estimulación de las diferentes actividades tratando siempre de ayudar a los estudiantes a recordar y asociar cosas ya analizadas en actividades o experiencias obtenidas en pro de favorecer la expresión de los estudiantes motivándolos a cuestionarse sobre aspectos científicos e indagando sus estructuras de pensamiento.

La construcción del biodigestor articula de manera directa a la explicación coherente del funcionamiento de un dispositivo elaborado por los estudiantes, llevando estos hechos a un contexto diferente de nuevas experiencias en la que es posible reorganizar los conocimientos existentes y se convierte en experiencias y aprendizajes más significativos, este proyecto demuestra un interés ambiental sobresaliente, pues los estudiantes se interesan por esta temática, por generar alternativas en pro de preservar su entorno, en cuanto a las reacciones químicas no hubo un gran avance debido a las bases teóricas de los chicos, no obstante esto permitió un aporte a la cultura científica desde la transformación de una cultura común hasta una proyección científica y ambiental a partir de sus vivencias, se desarrollaron formas de actuar que repercuten en la conciencia social sobre el uso y aplicación de la ciencia desarrollando una cultura científica que no sólo favorece la apropiación de conocimientos sino también el crecimiento personal. Desarrollando dinámicas escolares para adaptar la cultura científica como una estrategia para articular la formación científica recibida en el aula desde la divulgación científica, con el fin de fortalecer la cultura científica en la ciudadanía y que redunde en la incorporación de las mismas en su vida cotidiana.

11. BIBLIOGRAFÍA:

- Alcayaga, S.; Glaria, J.; Guerrero, L.; (1999). *Regulaciones de temperatura y potencial de hidrógeno en un biodigestor anaerobio de lecho de lodo granular expandida*. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Marzo. 11p.
- Acosta A., Gudynas E., (2011). *La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa*. Utopía y Praxis Latinoamericana. Volumen (N° 53). p.71-83.
- Arcá M., Guidoni P., Mazzoli P; (1990). *Enseñar ciencias. Como empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A.
- Barnes, B. & Bloor, D. (2001). El relativismo, el racionalismo y la sociología del conocimiento. En A. Estany (2001), *La fascinación por el saber. Introducción a la teoría del conocimiento*. (p.193-229). Barcelona: Crítica, S.L.
- Borjas, M. (2009). *Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Zona próxima, Volumen (10),12-35.
- Chaparro C., Orozco J. (1997). *Conocimiento científico, escuela y cultura. Planteamiento en educación. Conocimiento y cultura*. Vol. 3 No 1. Bogotá: Corporación escuela pedagógica experimental.
- Corace, J.J.; Aeberhard, M.R.; Martina, P.A.; Ventín, A.M.; García S., E.; (2006). *Comparación del tiempo de reacción en el proceso de biodigestión según el tamaño de las partículas de aserrín utilizado como materia orgánica*. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006, Universidad Nacional del Nordeste, Resumen T-034, 4p.
- Escobar. A.: (2005). *Más allá del tercer mundo: Globalización y Diferencia*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Universidad del Cauca. Colombia.
- Escobar, J. C. & Rúa, D. J. (2014). Capítulo 4. En Rincón J.M & Silva E.E (Edición 1ra), *Bioenergía: Fuentes, conversión y sustentabilidad* (p. 123-137). Bogotá: Editorial CYTED.
- Estany, A (2006). *El papel de la Historia de la ciencia en los estudios interdisciplinarios de la ciencia*. Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia. México: UNAM, Instituto de investigaciones filosóficas.
- Estany, A. (2001). *La fascinación por el saber. Introducción a la teoría del conocimiento*. Barcelona: Ed. Crítica, S.L.
- FAO;. (1986). *Reciclaje de Materias Orgánicas y Biogas. Una experiencia en China*. Curso de capacitación. Chengdu, China, (Septiembre – Octubre, 1984). 400pp.
- Fernández, F. (2004). *Ciencia, Tecnología y Humanidades para el siglo XXI*. Ideas en torno a una tercera cultura.
- García, J., (2010). *Construcción de una celda de combustible como aproximación al uso de las energías renovables*. (Pregrado). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Guevara V., A.; (1996). *Fundamentos básicos para el diseño de biodigestores anaeróbicos rurales. Producción de gas y saneamiento de efluentes*. Documento

- OPS/CEPIS/96. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente – Organización Panamericana de la Salud. Lima, 80p.
- Hernández L., “BIOMASA”, Energía: Sus perspectivas, conversión y utilización en Colombia. Programa Universitario de Investigación en Energía PUI-ENERGIA, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Editores e Impresores Ltda.
 - Imbernon. F., (2005). *Vivencias de maestros y maestras*. Compartir desde la práctica educativa. Grao. Barcelona. España.
 - Izquierdo, M., (2003) *Enseñanza y conocimiento especializado*. Conocimiento y conceptos. En 'Terminología y conocimiento especializado', T. Cabré ed.,pp. 55-88. Barcelona: IULA, UPF.
 - Jiménez, G. Méndez, Olga. Sánchez, D. Sandoval, S. Valencia, S., (2014). *Traces: Una experiencia de investigación educativa en Colombia*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
 - Johnson, K. A., H. H. Westbeg, J. J. Michal, and M. W. Cossalman. 2007. "Measuring methane emission of ruminants by in vitro and in vivo techniques." Pp. 33-67 in *Measuring Methane Production from Ruminants*, edited by Harinder P.S.; VercoeMakkar, Philip E. (Eds.). Vienna, Austria: Springer.
 - Leff. E., (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. Ed. Siglo XXI editores, S.A. de c.v. México.
 - Medina, F., (2015). *Cuestiones socio-ambientales en el desarrollo sostenible de fuentes energéticas; propuesta para promover una educación científica humanística en contextos rurales*. (Pregrado). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
 - Olaya, Y.; (2006). *Diseño de un biodigestor de cúpula fija*. [Trabajo de Grado] (pregrado). Palmira: Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
 - Garzón, J. Jiménez, G. Méndez, O. Orozco, J. Valencia, S. (2003) *Los problemas del conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias*. Revista TED, Volumen N°14
 - Pérez. H., Solbes. J., (2006). *Implicación de la evolución histórica de algunos conceptos en la relatividad*. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, Vol.3, N° 3.
 - Rincón J.M., Silva E.E., (1ra Edición.).(2014). *Bioenergía: Fuentes, Conversión y sustentabilidad*. Red Iberoamericana de aprovechamiento de residuos orgánicos de energía. Bogotá: CYTED.
 - Villegas A.(2004). *Problemática ambiental en Venezuela y el mundo*. Universidad, Ciencia y Tecnología. Vol(8), Pg 117-125.

ANEXOS

1. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA LICENCIATURA EN QUÍMICA “CUESTIONARIO CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIANTE”

OBJETIVO: En pro de generar resultados verídicos respecto a la cultura científica de la población se pretende evaluar a través de las siguientes preguntas la naturalidad del estudiante dentro de su clase habitual de química.

1. Edad: _____
2. Grado: _____
3. ¿En qué Barrio vive?

4. ¿Por cuantos años ha vivido en esta localidad? _____
5. ¿Cuántos años lleva estudiando en esta institución?

6. ¿Por qué decidió estudiar en esta institución?

7. ¿Su familia cuenta con otra fuente de ingreso económico? (Por ejemplo, Huerta familiar, restaurante, agricultura urbana y/o crianza de animales para comercialización). Si la respuesta es afirmativa, Describa ¿qué hacen con los desechos generados?

8. ¿Qué fuente de energía emplean en su hogar para la cocción de alimentos? (Puede marcar más de una opción)
 - a. Gas Natural.
 - b. Gas propano (distribuido en cilindros)
 - c. Leña.
 - d. Carbón Vegetal.
 - e. Otro. ¿Cuál? _____
9. ¿En su hogar realizan una clasificación (separación) de los desechos o basuras que se generan en el día? Describa brevemente los criterios de clasificación que utilizan.

10. ¿Qué tratamiento reciben los residuos generados?, ¿Cómo los almacena?

11. ¿Cuánto tiempo permanecen los residuos en su hogar?

12. ¿Conoce una forma apropiada de clasificar los desechos?, ¿Cuál?

13. ¿Sabe qué hacen en el colegio con los desechos generados en la tienda escolar?

14. ¿Todas las personas del aula de clase pertenecen a la misma cultura? ¿Cuáles identifica?

15. ¿Enuncie tres problemáticas ambientales propias del barrio en el que reside y tres de la institución escolar? ¿Dichas problemáticas son iguales o diferentes? Justifique su respuesta

16. ¿Conoce una alternativa para aprovechar los residuos orgánicos (cascaras, desechos de comida, estiércol)? ¿Podría proponer una actividad en la que estos materiales puedan ser reutilizados.

**2. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
“GUÍA DE TRABAJO 1: CONOCIMIENTO DE REACCIONES QUÍMICAS A PARTIR DE
SITUACIONES COTIDIANAS”**

Realizado por: Karen Milena Cárdenas R.
Andrés Felipe Zapata V.

Objetivo: Interpretar a partir de las actitudes en los estudiantes la relación que tienen las reacciones químicas en procesos que describan su cotidianidad.

Actividad 1: “Acción-Reacción”

1. Organizar las siguientes imágenes según corresponda:
¿Cuáles crees que son producto de una actividad química?
2. Respecto a las imágenes que representan actividades químicas para ustedes,
¿Qué caracteriza ese proceso para argumentar que hay una reacción química?
3. Ubica según corresponda:
 - Combustión
 - Descomposición
 - Oxidación
 - Obtención de gases
 - Sustitución
 - Desplazamiento
4. A continuación elegirás una de las imágenes de descomposición de una sustancia que te gustaría reproducir en detalle durante la clase; ¿Qué propondrías para llevar a cabo dicha experimentación?

Imágenes anexas en Análisis, página 32

**3. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
“GUÍA DE TRABAJO 2: DESCOMPOSICIÓN ORGÁNICA”**

Objetivo: Diferenciar la respiración aeróbica de la anaeróbica además de conocer factores fisicoquímicos que alteran estas reacciones.

Introducción:

¿Qué es la fermentación?

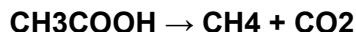
La fermentación se refiere al crecimiento de microorganismos que cambiarán gradualmente las características de los alimentos por la acción de enzimas derivadas de algunas bacterias, mohos y levaduras.



El proceso de fermentación es anaeróbico, es decir que ocurre en ausencia de oxígeno; haciendo que la energía en el metabolismo de los nutrientes, tales como el azúcar se conviertan en ácido láctico, ácido acético, y etanol.

Éstos son el producto final de fermentación de algunos microorganismos al igual que el biogás constituyendo un proceso vital dentro del ciclo de la materia orgánica en la naturaleza ya que Las bacterias que producen el gas metano no soportan ni el oxígeno ni la luz llegando así al proceso de la

METANOGENÉISIS: Producción de metano a partir de sustratos orgánicos que se encuentran entre materiales desechados por el ser vivo y que pueden ser reutilizados, ocurriendo la siguiente reacción:



El biogás será fundamental para la producción de alternativas para la cocina y calefacción

ANAERÓBICO

Materiales y métodos:

- 1 botella de PET de un litro
- Globos
- Ligas
- Cuchillo
- Cinta
- Charola
- Mortero y pistilo
- Media manzana
- 1 piña
- ½ litro de agua caliente
- 2 litros de agua potable
- Azúcar
- Panela
- Olla de barro.

Experimento 1

- Colocar la fruta en la charola bien lavada
- Cortarla en trozos pequeños o tiras
- Mezclar la fruta y meterla en la botella (menos la piña esa se mete al final de la clase).
- Añadir 200 g. de azúcar, ½ litro de agua caliente.
- Se introduce la piña y se coloca un globo en la boquilla de la botella que se asegurara con una liga y cinta.
- Observar por 5 días.

Experimento 2

- Lavar la piña y cortar la cascara
- Introducir a la olla de barro las cáscaras, un pedazo de panela y dos litros de agua, dejar tapada y reposando.
- Observar por 3 días.

AERÓBICO

Material:

- Dos frascos de vidrio con tapas
- Termómetro
- champiñones frescos
- Levadura
- Agua.
- Vela o fósforo

EXPERIMENTO 1:

- Medir la masa de los hongos, aproximadamente 100g.
- Colocar los hongos dentro del frasco y medir la temperatura inicial, la cual fue iguala la ambiente 25°C.
- Cerrar el frasco herméticamente por uno o dos días.
- Después de transcurrido este tiempo, observar el frasco, destapar lo y acercar un fósforo vela a la boca del frasco y observar lo que sucede.
- Medir la temperatura final.

Cuestionario

A partir de tus observaciones

1. ¿qué puedes relacionar con la fermentación?
2. ¿Crees que sea posible generar energía a través de este tipo de reacciones?
3. ¿El producto final de la reacción puede ser útil en tratamientos de agricultura?
¿Podría aplicar para cada uno de los experimentos?

**4. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
“GUÍA DE TRABAJO 3: FACTORES FÍSICOQUÍMICOS IMPRESCINDIBLES EN
REACCIONES QUÍMICAS DE DESCOMPOSICIÓN”**

Objetivo: Identificar factores fisicoquímicos que alteran reacciones de descomposición a través de situaciones cotidianas.

Introducción

¿Qué es el biogás?

Es una forma de energía limpia y renovable que se obtiene a través del uso sustentable de desechos orgánicos reutilizables que generan beneficios ambientales y económicos dentro de la sociedad; Este tipo de energía renovable puede sustituir a los combustibles fósiles empleándolo en cocina, calentamiento y generación de electricidad.

A continuación se realizará una caracterización de diferentes materias primas utilizadas en la generación de biogás y compost en donde se pretende realizar un acercamiento a factores fisicoquímicos para optimizar dichos insumos, es importante conocer que para la producción de biogas se emplea toda clase de materia orgánica. Esto incluye: heces, orina y otros residuos animales tales como sangre, tejidos, grasa y contenido digestivo, humanos y vegetales, mezclados con agua.

De la guía de trabajo 2 escogeremos las frutas en descomposición con el fin de observar su eficiencia en la elaboración de biogás, se tendrán en cuenta los siguientes factores:

1. pH: El rango de pH dentro del cual las levaduras fermentadoras realizan su actividad está comprendido entre 2,5 mínimo y de 8,0 a 8,5 como máximo. La fermentación se realiza a pH bajo, alrededor de 3,5. Este valor queda incluido en el rango indicado anteriormente; por eso el mosto constituye un medio propicio para el desempeño de la levadura.

2. Temperatura:

- Ese rango es de 36,1° a 37,7° C. En él los microorganismos se reproducen geoméricamente.
- En el rango de 15° a 36,1° C y de 37,7° a 40° C, los microorganismos se multiplican.
- Entre 7,2° y 15° C y de 40° hasta 62,8° C, su ritmo de multiplicación disminuye ostensiblemente.
- Por encima de 62,8° y por debajo de 7,2° C, la actividad celular es anulada.

3. Presión:

En la actividad de las levaduras además de formarse etanol también se desprende gas carbónico; en la medida que su concentración crece al interior del recipiente, su presión también aumenta, esto trae como consecuencia una disminución de la actividad celular.

Estos factores también pueden ser revisados en otras materias orgánicas tales como heces de animales y posibles elementos que se facilitan para la realización del compostaje.

Completa la siguiente tabla según resultados obtenidos:

Factores FQ	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
pH					
Temperatura					
Presión					

A continuación leerás el artículo que acompaña la guía con el fin de resolver las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es tu opinión acerca de “*un kilo de basura orgánica para una hora de cocina*”, crees que hay posibilidad de crear con facilidad un sistema de recolección que produce energía en la institución?
2. ¿Qué materiales crees que funcionarían para la producción del biogás?
3. ¿Consideras que hay alguna relación entre las reacciones de descomposición y la generación de biogás?

**Anexo CARTILLA DE ACTIVIDADES. BIODIGESTION Y APRENDIZAJE,
DINÁMICAS RENOVABLES.**

Materiales.

Ahora que conocemos el diseño, es importante que tengamos idea de los materiales que vamos a utilizar, la cantidad y el costo que puede generar la construcción de este dispositivo, analicemos juntos.

	Cantidad
Cemento 30 Kg	
Arena 60 Kg	
Ladrillos 220 unidades	
Tubo PVC (Ø 3cm) 60 cm	
Tubo PVC (uniones) 2 a 4 unidades	
Tubo PVC (entrada y salida) 2 Unidades	
Llave de paso 1 unidad	
Pegante y soldaduras PVC 20 mL	
Madera y/o hierro	

¿Crees que falte algún material?, anótalo:

Pasos de construcción.

¡Manos a la obra!
¿Cómo empezamos?

1. Seleccionar el terreno y el área en donde se realizará la construcción del biodigestor, a continuación determinar las dimensiones adecuadas del terreno y del equipo (aunque ya hay unas sugeridas).
2. Excavar la fosa en donde se construirá el biodigestor.
3. Preparar los materiales para la construcción.
 - a. Mezcla de cemento con arena en las proporciones adecuadas: la medida es 1 de cemento por 3 de arena, si quieres que sea más resistente puedes trabajar 2 de cemento por 3 de arena.
4. Construir el biodigestor teniendo en cuenta los materiales ya preparados y los planos iniciales.
 - a. Comience a construir la base del equipo
 - b. Cuando la base tenga consistencia es necesario comenzar con las paredes del dispositivo hasta la parte superior que finaliza el diseño.
 - e. Las aristas y vértices del equipo debes estar selladas y sin ninguna fractura.

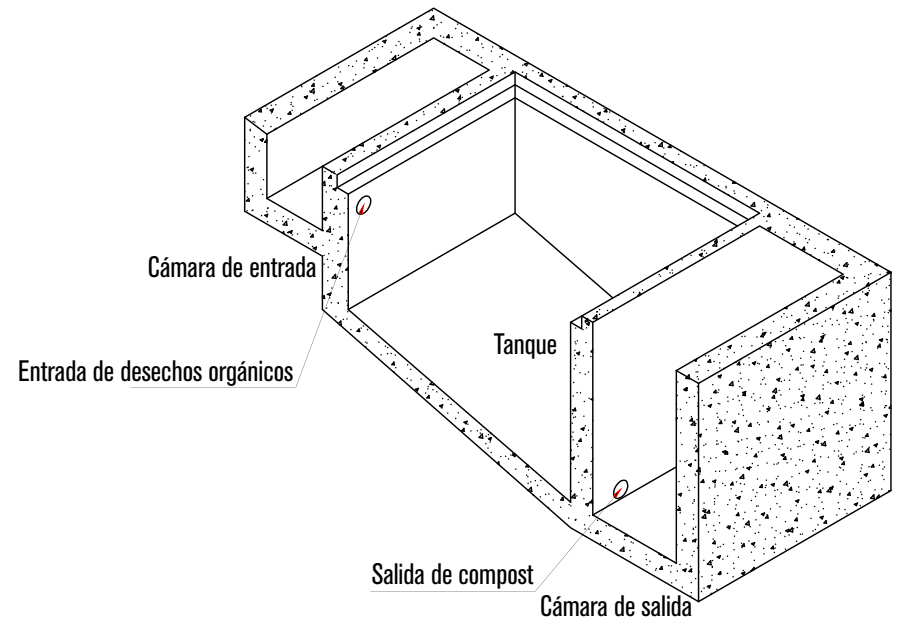
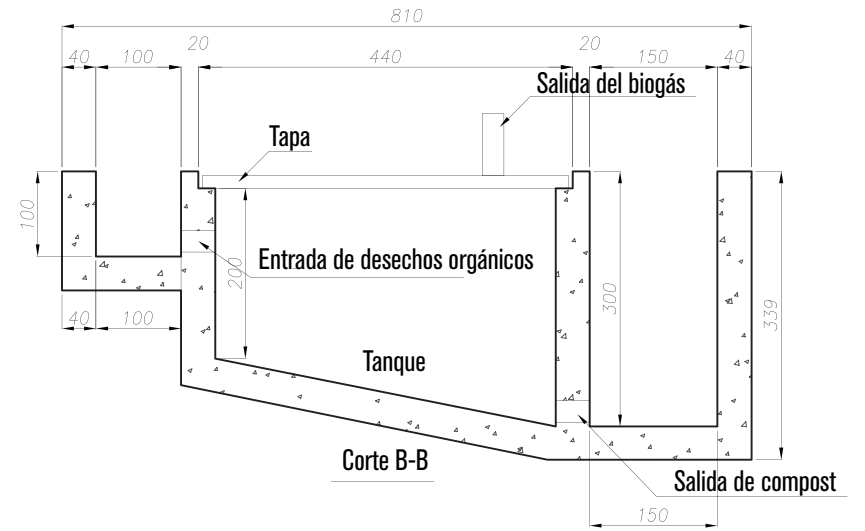
INTRODUCCIÓN

La presente cartilla se realiza con el fin de generar una propuesta para la aprehensión de conocimientos y la mitigación de impactos ambientales a través de una de las tecnologías limpias que han sido poco utilizadas en Colombia y que permiten modificar los entornos de la comunidad académica.

Se implementará la tecnología de un biodigestor con materiales que se pueden adquirir con facilidad y permiten una perspectiva artesanal del proceso industrial, en donde haya producción de biogás y biofertilizantes en cantidades proporcionales que tengan utilidad en la huerta presente en el Colegio Campestre Monteverde.

La construcción del biodigestor será la estrategia para abordar temas académicos que hacen referencia a las reacciones químicas en sistemas anaeróbicos, señalando la relación con el cuidado de los recursos naturales para las generaciones venideras.

A continuación a partir de actividades, artículos e instrucciones contribuiremos con la moderación de problemáticas ambientales que al pasar del tiempo afectan la calidad de vida en los habitantes del planeta, reconociéndonos como personas con finalidad de cambiar su entorno y costumbres.

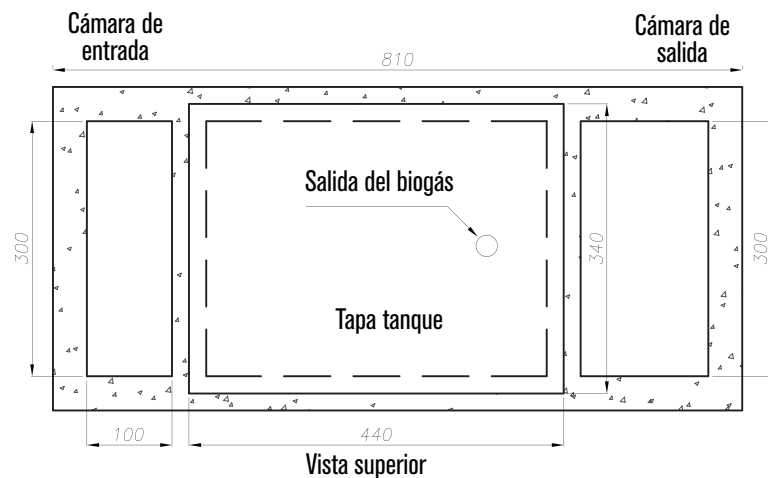
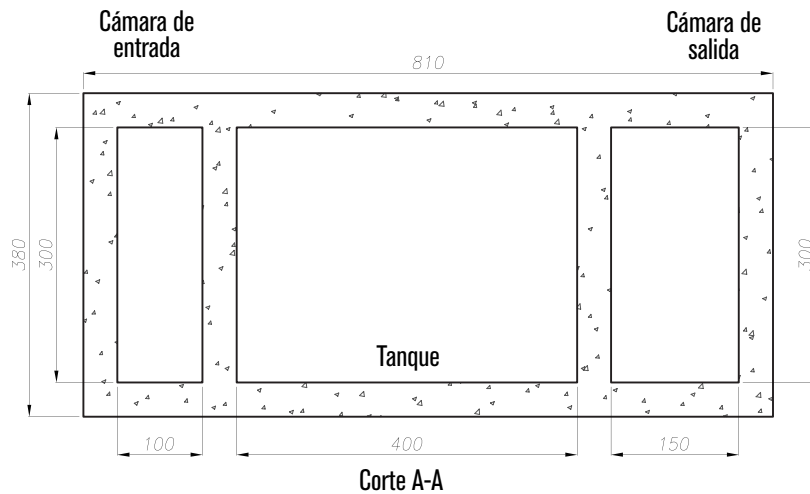


evitar la formación de capas flotantes.

La mampostería es un sistema de construcción que consiste en levantar estructuras a base de bloques por lo que tiene una larga vida útil a diferencia de otras técnicas, razón por la cual ha sido elegida para la elaboración del biodigestor.

El biodigestor se construirá subterráneamente lo cual es una ventaja para protegerlo de las diferentes temperaturas y daños exteriores, evitando grietas, porosidades y escapes de gas sellando e impermeabilización el sistema. Es necesario hacer una revisión periódica cuantitativa del gas que contiene ya que la presión no será constante.

Diseño y medidas.



OBJETIVOS

Aprovechar el tratamiento de los residuos orgánicos en la disminución de los problemas ambientales, aportando a la transformación de nuestro entorno desde los proyectos de media fortalecida, para el estudio de las reacciones químicas.

Implementar herramientas que produzcan energía con el fin de desarrollar conocimientos propios de la digestión anaerobia.

MARCO TEÓRICO

¿Alguna vez te has preguntado la importancia de generar alternativas en pro de preservar los recursos naturales?, Aquí te mostraremos una de las posibilidades que tenemos para disminuir nuestro impacto ambiental.

¿Qué sabes sobre el metano?

El metano es uno de los gases que constituye el efecto invernadero, es producido principalmente a través de procesos anaeróbicos tales como los cultivos de arroz o la digestión animal en donde su concentración aumenta por acción humana; Este gas tiene aplicación en la industria química como materia prima para la elaboración de múltiples productos sintéticos.

En los últimos años ha sido aplicado con buenos resultados, como fuente energética alternativa en pequeña escala, generándolo a partir de residuos orgánicos.

¿Y qué sabemos de los factores que lo generan?

Animales de cría:

Algunos animales de granja emiten metano, animales ruminantes que durante su proceso natural de digestión crean grandes cantidades de metano a través de la fermentación entérica que ocurre en el estómago de estos animales y es la causa de emisiones.

Descomposición del estiércol del ganado:

Cuando vacas, cerdos y gallinas son criados con fines comerciales, existen grandes cantidades de estiércol que se producen todos los días, por lo tanto las granjas tienen procedimientos para su tratamiento. La manera que se procesa el excremento es utilizando sistemas de tratamiento de estiércol y tanques. El estiércol se descompone dentro de



COMPOSTAJE EN CASA.

Revista Ambientum
Enero 2004

La sociedad actual, centralizada en grandes poblaciones ha modificado uno de los ciclos básicos de la naturaleza; el de los nutrientes. Hoy en día se extraen de la tierra multitud de productos en forma de frutas y verduras que, una vez convertidos sus restos en residuos, no revierten de nuevo al suelo, sino que acaban mayoritariamente depositados en vertederos o incinerados, cuando lo ideal sería transformarlos en abono para poder depositarlos de nuevo en el suelo y, de este modo, cerrar el ciclo.

Como ideal, este concepto es muy correcto, pero a la hora de la verdad no es tan sencillo transformar la materia orgánica obtenida de los RS en compost apto para la agricultura, ni tampoco es sencillo contar con grandes extensiones de cultivo capaces de absorber la ingente cantidad de compost que se obtiene de una población de tamaño medio o grande. En cualquier caso, por doquier existen instalaciones que reciclan los residuos sólidos urbanos y obtienen fracciones de compost, pero en algunos casos es realmente complicado poder desprenderse de este material, incluso regalándolo a los agricultores, los cuales, por diversos motivos, prefieren o se ven obligados al empleo de cantidades crecientes de abonos químicos.

Con el objeto de paliar esta situación, algunos ayuntamientos, asociaciones de vecinos y personas, intentan reducir los residuos orgánicos vertidos al cubo de la basura realizando un proceso de compostaje en casa. Está claro que, con respecto a las enormes cantidades de residuos producidos en una ciudad, la fracción de materia orgánica compostable aunque no significativa importante dentro de la gestión de residuos familiar.

Históricamente, el compostaje de los residuos orgánicos producidos en la propia casa, se ha realizado en el medio rural. Existen indicios de que en China, aproximadamente en el 3000 aC ya se empleaban estas técnicas de revalorización de residuos. En la sociedad moderna, el compostaje en casa comienza a desarrollarse en países del Norte de Europa, caracterizados por contar con un número importante de viviendas con jardines propios y una concienciación social muy elevada en lo referente a aspectos medioambientales.

Actualmente, la forma idónea de compostar en casa es empleando el compostador, evitando la formación de molestas y antiestáticas pilas de materia orgánica. Estos recipientes, aptos para jardines o espacios abiertos, cuentan con diseños actuales, mantienen la materia orgánica resguardada de las inclemencias meteorológicas como sol, lluvia, viento,

etc., mantienen su humedad constante si no se coloca a pleno sol, no produce olores molestos y evita la aparición de insectos y roedores en el entorno.

En caso de viviendas sin jardines ni espacios amplios, es posible el compostaje casero mediante el empleo de vermicompostadores. Estos son más pequeños y se basan en el empleo de lombrices rojas para la descomposición de los residuos. Los excrementos que producen conforman un compost de muy alta calidad, apto a partir de los cuatro meses de introducir los residuos. Son técnicas poco usadas pero que ofrece posibilidades interesantes a quien esté interesado en usarlas.

Contenedor compostador

El funcionamiento del compostaje en casa es bien sencillo; se trata simplemente de imitar el proceso de fermentación que ocurre normalmente en el suelo de un terreno natural, pero de forma acelerada y controlada. Consiste básicamente en depositar los residuos orgánicos en el interior del compostador para que, gracias a la intervención de bacterias aerobias, se transformen en abono para sus tierras. De esta manera el producto resultante proporciona al terreno los mismos efectos beneficiosos que el humus a una tierra natural ya que aporta materia orgánica y oligoelementos como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, hierro y calcio, necesarios para la vida de las plantas.

Mediante esta técnica, es factible tratar restos de fruta y verdura, aserrín de madera natural, cáscaras de huevo, posos de café o té, infusiones con papel incluido, yogur caducado, tapones de corcho, papel de cocina, pan, aceite de aliñar, papel de cocina, restos de poda, flores y hojas caídas o frescas, césped, etc, mientras que es desaconsejable el compostaje de carne, huesos, pescado, restos de alimentos fritos, vegetales u otro alimento podrido y excrementos ya que pueden producir malos olores e incluso patógenos.

Existen varias firmas comerciales que ofrecen compostadores, oscilando el precio por unidad entre 100 y 300 euros, dependiendo del modelo, diseño y capacidad. Habitualmente son de forma cilíndrica con una tapa superior por donde se introducen los residuos y una inferior por donde se extrae el abono. Realizando mezclas correctas de residuos secos y húmedos se puede conseguir una reducción de volumen del 80%, obteniendo por cada 100 kilos de residuos, 30 kilos de compost final.

Para ejecutar correctamente el compostaje, los residuos orgánicos se apilan hasta hacer una capa de unos 30 centímetros de alto sobre la que se coloca unos 3 centímetros de tierra o compost acabado para asegurar que la pila se inocula con microorganismos. Manteniendo húmedo el medio y continuando aportando residuos, se podrá empezar a sacar compost a partir de unos dos meses desde el inicio del proceso.