

BIOLOGÍA I y II



**ACTIVIDADES
EXPERIMENTALES EN CAMPO**



ESTUDIANTES DEL PLANTEL 12 DEL COBAO RECIBIENDO LA VISITA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY PARA COMPARTIR EXPERIENCIAS. EN LA IMAGEN SE APRECIA COMO SE COMPARTE EL PROYECTO DE LOMBRICOMPOSTA

INDICE

| CONTENIDO | PÁG. |
|---|-------------|
| I. INTRODUCCIÓN. | 4 |
| II. VENTAJAS DE TRABAJAR A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA POR PROYECTOS. | 6 |
| III. PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL. | 8 |
| IV. PROYECTO: PRODUCCIÓN DE HONGOS CELULÓSICOS. | 9 |
| V. PROYECTO: LOMBRICOMPOSTA. | 15 |
| VI. PROYECTO: COMPOSTA | 21 |
| VII. PROYECTO: BIOGÁS. | 28 |



INTRODUCCION

Las actividades experimentales se han distinguido por abordar prácticas relacionadas con el mundo microscópico, particularmente Monera y Protista. Es de llamar la atención como los reinos Plantae, Animalia y Fungi han quedado relegados de estas actividades formativas, pese a reconocer que el Sureste Mexicano se distingue nacional y mundialmente por su gran biodiversidad evidenciada en el mundo **macroscópico** y su trascendencia en el desarrollo económico y cultural de los pueblos. Dedicar atención al conocimiento de los insectos, peces, plantas, hongos o anélidos, nos llevará apreciar y aprovechar de mejor manera la riqueza biológica existente.

Las actividades experimentales en campo tienen antecedentes en las “salidas o visitas de campo”, “prácticas de campo” y ahora el enfoque de “laboratorio en la naturaleza”. La diferencia con esta forma de trabajo, es hacer énfasis en rebasar la actitud contemplativa y fortalecer su capacidad de observación, investigación y experimentación, que obligue necesariamente a registrar y sistematizar los resultados de las variables acordadas y permita recurrir al conocimiento recuerdo, la comprensión, el análisis y finalmente aprecie la utilidad del conocimiento lo que le da fuerza a la significatividad de los saberes.

Las actividades experimentales parten de una realidad natural, social, cultural y económica, de un problema específico de su entorno, que hace necesario echar mano de diferentes niveles de cognición al permitir en su desarrollo el análisis, la toma de decisiones y la resolución de problemas

Crear escenarios de aprendizaje es un reto constante para el docente, no solo para llamar la atención del estudiante y mantenerlo comprometido con su formación, sino también para permitir el interjuego del pensamiento crítico, la iniciativa personal, la búsqueda de información, la reflexión y lo trascendente de la aplicación del conocimiento, para finalmente concretar en la obtención de un producto como evidencia de aprendizaje.

Ante este gran reto que rebasa la actividad experimental convencional hace necesario que el docente rompa con las fronteras de poder tejidas por su propia disciplina y reconozca la necesidad de aliarse con otros campos del conocimiento para aceptar la gran complejidad de la realidad y reconozca que las competencias se logran parcialmente con las acciones individuales.

Estas prácticas experimentales en campo implican dejar de lado la enseñanza mecánica de seguir al pie de la letra una práctica para enfocarse en un trabajo de gran reto y complejidad en el que se pone en juego de manera integral: conocimientos, habilidades y actitudes del estudiante. Por su complejidad y trascendencia las actividades experimentales, se proponen sean abordadas como temática transversal; esto es, involucrar diversas asignaturas del mapa curricular los proyectos sugeridos no tienen aplicación en un solo bloque. Todas estas exigencias se pueden responder a través de la metodología de proyectos que favorece se expresen diferentes estilos de aprendizaje a partir de la solución de problemas reales resaltando tres ejes principales: relaciones, comunicación y aprendizaje centrado en el estudiante.

La experiencia docente, puede precisar el hilo conductor del proceso formativo y destacar el sentido funcional del proyecto. Así mismo, aprecia la entrada y salida del proceso, pero el de trabajo experimental, funciona como caja negra, donde no se sabe los atajos del conocimiento que el estudiante va tejiendo y en esto radica la riqueza del aprendizaje basado en proyectos, una actividad a todas luces avaladas por el constructivismo, por una enseñanza basada en el estudiante.

II.- VENTAJAS DE TRABAJAR A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA POR PROYECTOS

1. **Permite la interdisciplinariedad** ya que la realidad es compleja y puede abordarse desde diversos campos del conocimiento: hongos se aborda desde el enfoque biológico, matemático, de salud, su expresión cultural.
2. **Se constituye en temática transversal.** Puede abordarse hongos, lombrices, abejas, grana...desde primer semestre con la asignatura de Ética cuando se habla del papel de la ciencia, sus valores o las características del sujeto del filosofar; el desarrollo sustentable. Problemática ambiental y alternativas de solución.
3. **Parte de problemas reales** de su entorno, los proyectos son elegidos para fomentar la solución a situaciones específicas, ya sea económicas, ambientales o culturales.
4. **Favorece el hacer significativo del conocimiento,** Permite interpretar con familiaridad elementos de su entorno, aplica, soluciona, tienen trascendencia sus acciones.
5. **Confronta la parte teoría- metodológica de la enseñanza en el aula con la realidad socioeconómica del entorno inmediato,** ya no es un planteamiento aislado del conocimiento y le permite dar una interpretación más objetiva de su entorno. El conocimiento tiene aplicación, lo que sabe lo aplica.
6. **Se constituyen en verdaderos escenarios de aprendizaje.** ya que permite el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes al momento de resolver problemas que se le vayan presentando en la planeación, gestión, ejecución y evaluación del proyecto.
7. **Da un sentido de pertenencia,** al intervenir en el diseño o formulación del proyecto, participando de manera directa en todas las fases de la formulación y ejecución del proyecto.
8. **Fortalece el aspecto actitudinal,** generando una real disposición al trabajo, una colaboración al mejoramiento ambiental, una obtención de autoconfianza, carácter en la toma de decisiones, trascendencia...no me quita nada levantar la botella, barrer el estiércol, tolerancia, respeto a la diversidad de ideas, respeto de género
9. Permite el trabajo de equipo, distribución de papeles, administración de la participación, manejo de los roles, formación de líderes, actitud proactivo, agente de cambio
10. Favorece la investigación ya que el problema es novedoso para cada contexto, hay fundamentaciones que se ajustan a los diversos contextos de trabajo, favorece el análisis crítico, indispensable para el ámbito científico.

11. **La proyección del área educativa en el contexto social**, la utilidad del conocimiento al aplicarlo a problemas específicos, no es un grupo aislado de estudiantes, hay interconexión de la escuela con la comunidad, regeneración de jardinerías en casa habitación, brigadeo, respuesta del dueño del jardín
12. Es una actividad práctica, va de acuerdo a los contenidos establecidos por el programa,
13. Son autofinanciable: donaciones, instituciones oficiales, cómo vender la idea, como se realizan proyectos que arrojen dividendos al que participe directa o indirectamente.
14. Mejora la habilidad para resolver problemas y desarrollar tareas complejas.
15. Desarrollar las Capacidades Mentales de Orden Superior (búsqueda de información, análisis, síntesis, conceptualización, uso crítico de la información, pensamiento sistémico, pensamiento crítico, investigación y metacognición).
16. Aumentar el conocimiento y habilidad en el uso de las TIC en un ambiente de proyectos.
17. Promueve la responsabilidad por el propio aprendizaje.

III.- PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Encaminar las prácticas que se conviertan en escenarios de aprendizaje para que:

1. El estudiante se reconozca a sí mismo como un SER vivo, a partir del análisis de las estructuras biológicas y fisiológicas: enzimas, respiración, estructura celular... y aprecie a través de todo ello la importancia de la vida.
2. Facilite el conocimiento sobre la riqueza natural que permita su aprovechamiento y/o restauración de los recursos naturales en el marco de una educación ambiental.
3. Aprecie que los procesos biológicos no solo son el resultado de las expresiones biológicas sino de la interacción con su medio social y natural.
4. Reconozca que una práctica puede manejarse de manera indistinta, practica- teoría o teoría-practica, no condiciona el desarrollo de una a la otra. Se formula en el aula los planteamientos teóricos y en el laboratorio se vivencia o de esta puede saltar a la teoría.
5. Privilegia la recuperación, refuerzo o recuerdo del conocimiento y es capaz de provocar la creación de uno nuevo.
6. Las prácticas fortalezcan la vocación de investigación y el desarrollo del conocimiento científico.
7. Aprecie la utilidad del conocimiento en la solución de situaciones-problemas emanados de su realidad.
8. Formen hábitos, destrezas, y conocimientos que les permitan un desarrollo integral de sus capacidades
9. La realización es factible de acuerdo a los recursos con que se cuenta en cada institución ya que su realización puede ser en el aula, fuera de ella, en el salón o frente a una computadora según las posibilidades.

IV.- PROYECTO: PRODUCCIÓN DE HONGOS CELULÓSICOS.

I.- BLOQUE V. BIODIVERSIDAD



1.- **Nombre:** Conocimiento y manejo de los hongos celulósicos: *Pleurotus ostreatus*

2.- **Tiempo de duración:** Todo el semestre

3.- **Fundamentos teóricos:**

- Características de los seres vivos (metabolismo, crecimiento, desarrollo, irritabilidad, biodiversidad, carbohidratos, celulosa)
- Taxonomía
- Los reinos del dominio Eukarya
- Clasificación biológica (categorías)
- Ciclo de vida de los organismos
- Descripción de las características y propiedades de los hongos

4.- **Conceptos a manejar:** micelio, hongo, heterótrofo, reproducción asexual, asepsia, cuerpo fructífero, ciclo de vida, carpo, ascocarpo, basidiomicetos, ascomicetos, biodiversidad, metabolismo)

5.- **Unidades de competencia:**

- Reconoce la biodiversidad a partir de las características distintivas de los organismos y los ecosistemas en los que habitan, así cómo valora su importancia social, económica y biológica
- Reconoce la biodiversidad y complejidad de la vida en el planeta a partir de su clasificación

- Propone acciones de preservación de las especies en tu entorno
- Contribuye al desarrollo sostenible de manera crítica con acciones responsables.

Competencias Genéricas: 3.2, 4.1, 5.2, 6.3, 7.1, 11.1

- a) Identifica las características y componentes de los seres vivos.
- b) Describe el metabolismo de los seres vivos.
- c) Valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla
- d) Identifica las características y componentes de los seres vivos.
- e) Describe el metabolismo de los seres vivos.
- f) Valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla

Competencias Disciplinarias Básicas

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Decide sobre el cuidado de tu salud a partir del conocimiento de tu cuerpo, tus procesos vitales y el entorno al que perteneces.

6.- OBJETIVOS

- a) Se familiariza con el ciclo de vida de los hongos u otro organismo que se desee, con la finalidad de plantear alternativas de solución a la problemática de contaminación, producción de alimentos con un enfoque de sustentabilidad.
- b) Aprecia de manera práctica el conocimiento sobre las características de los seres vivos y explica su conformación química.
- c) Describe el metabolismo de los seres vivos, particularmente el de los hongos en el proceso de descomposición de la celulosa.
- d) Ubica los organelos, resaltando su relación con las funciones orgánicas.
- e) Valora la biodiversidad e identifica las estrategias para preservarla (conocimiento, estrategias de producción, mecanismos para la producción del micelio)
- f) Reconoce la importancia social, económica y biológica de cada grupo, de manera que a partir de la reflexión acerca del valor de la biodiversidad a nivel global y local el estudiante
- g) Pueda plantear acciones que lo lleven a preservar las especies de su entorno.

- h) Valora el papel de los componentes químicos en el metabolismo, particularmente la fibra como estimulante del peristaltismo.

7.- CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

1. ¿Cómo se alimenta un hongo?
2. ¿En qué se diferencia un hongo de una planta?
3. ¿Cuáles son los aportes nutricionales de un hongo?
4. ¿Cuál es su ciclo de vida?
5. ¿Qué diferencia hay entre espora y semilla?
6. Describe ejemplos de sustratos o alimentos que favorecen el desarrollo de los hongos:
7. ¿De qué manera se pueden utilizar los hongos para solucionar el problema de contaminación?

8.- ACTIVIDAD EXPERIMENTAL



La importancia de probar diferentes sustratos en la velocidad y cantidad de hongo a producir: paja de trigo, hollejo de frijol, totomoxtle, olote y la mezcla de todos ellos.

Probar diferentes intensidades luminosas en la velocidad de crecimiento del hongo

9.- PROCEDIMIENTO

- a) **Esterilizar la fuente de carbono** (paja de trigo, hollejo de frijol, totomoxtle, olote y/o la mezcla de todos ellos) por tres horas en algún recipiente con tapadera, bajo el mismo procedimiento con que se hace la preparación de los tamales. Se recomienda que este sustrato esté lo más pulverizado que

se pueda, es decir que se corten en pequeños trozos esto facilita su descomposición o metabolismo.

- b) Una vez esterilizada, se extiende la paja en una mesa previamente esterilizada para que se enfríe y pueda ponerse el inóculo. Si se pone cuando está caliente corre el riesgo de morir el micelio.
- c) En bolsas de cuatro kilos se coloca una primera capa de paja y se extiende el micelio en la orilla que es la zona donde germinará la espora. Este procedimiento continúa hasta llenar la bolsa, amarrándola una vez concluido el llenado.
- d) Con una aguja se hacen pequeños orificios para la respiración paulatina de la paja o se hace un corte fino de 2 por 3 centímetros donde se coloca una gasa esterilizada deteniéndola con cinta, con este procedimiento se logra la respiración.
- e) Hecho el paso anterior, las bolsas son etiquetadas con los datos de fecha y responsable, y se colocan en un sitio oscuro durante 20 días para que se extienda el micelio.
- f) Pasados los 20 días, las bolsas se cuelgan en un sitio con mayor luminosidad y se vigila la germinación donde comenzarán aparecer protuberancias.
- g) Cuando las protuberancias se manifiestan la bolsa se rasga con una navaja esterilizada.
- h) Se espera el crecimiento del hongo en racimos, cuando este alcance el tamaño comercial se corta con una navaja y se coloca en un recipiente para su consumo o venta.

10.- Material, equipo y reactivos

- Lugar físico para la producción del hongo (*fungoteca*)
- Paja u otra fuente de carbono
- Bicarbonato de sodio comercial
- Recipientes para esterilizar
- Bolsas de plástico con capacidad para 4 kilogramos
- Anafre o parrilla con quemadores para hacer que el agua hierva
- Mesa de trabajo
- Bisturí o navaja
- Agujas de disección

- Micelio (espora) No hay un mercado establecido en el que pueda comprarse, es muy variado, para ello se puede recurrir al Maestro Enrique Ortiz establecido en Puebla al tel.2224253378, o a las autoridades estatales en agricultura.
- Vaporeras
- Rafia
- Atomizador

11.- **Cronograma.** Esta actividad la podrá desarrollar el estudiante en función al procedimiento, recordando que el ciclo de producción una vez sembrado el hongo tarda tres meses.

| ACTIVIDAD | TIEMPO DE DURACIÓN | RECOMENDACIONES |
|-----------|--------------------|-----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

12.- Tabla de costos

Es importante tener los costos de operación de tal manera que pueda apreciar la ganancia obtenida

| Material | Unidad de medida | Costo unitario (pesos) | Observaciones |
|--------------------------------|------------------|------------------------|--|
| Micelio | kg | 50.00 | cada kilogramo de micelio puede producir de 3 a 4 kg de producto; el costo es tan variado que puede conseguirse hasta en \$20.00 |
| Paja | Paca | 35.00 | Con una paca es suficiente para ser inoculada por 10 kg de micelio |
| Bicarbonato de sodio comercial | Paquete | 15 | El uso de este es para regular el pH |

13.- Registro de observaciones

Cada parte del proceso es posible mejorarlo por lo que su registro es necesario, es importante subrayar el carácter de investigación que tiene toda esta actividad

14.- Resultados

Se recomienda investigar en qué sustrato e intensidad luminosa se obtienen mejores resultados

15.- Discusión de resultados

El análisis de los costos de inversión contra los resultados será determinante para mantener el interés acerca de las bondades que tiene este proyecto para analizar los postulados teóricos y las ganancias económicas una vez concluido el ciclo de vida del hongo.

En este apartado se recomienda la confrontación de los postulados teóricos con el proceso de trabajo y finalmente con los resultados.

16.- Conclusiones

Se resaltaré el contraste que tuvieron los diferentes sustratos y exposición luminosa para hacer las recomendaciones pertinentes y se concluirán los resultados en cuanto a los costos de inversión y las ganancias obtenidas.

Cada uno de los objetivos propuestos tendrá resultados que permita fijar su postura en relación a ellos.

17.- Evaluación

1. Describe las características de un organismo heterótrofo en comparación con el organismo manejado:
2. En un esquema identifica las diferentes partes que conforman a un hongo:
3. A través del esquema con las partes identificadas describe su función:
4. ¿En qué sustrato se dieron mejores resultados? ¿a qué se lo atribuyes?
5. Describe el ciclo de vida del organismo con que trabajaste:
6. ¿Qué importancia tiene la producción de hongos en la producción de alimentos?
7. ¿Qué importancia tiene la producción de hongos en la creación de fuentes de empleo?
8. ¿Qué importancia tiene la producción de hongos en la solución del problema de la basura?

V.- PROYECTO: LOMBRICOMPOSTA.

I.- BLOQUE V. BIODIVERSIDAD



1.- **Nombre:** Conocimiento y manejo lombricomposta

2.- **Tiempo de duración:** Todo el semestre

3.- **Fundamentos teóricos:**

- Características de los seres vivos (metabolismo, crecimiento, desarrollo, irritabilidad, biodiversidad, impacto ambiental,
- Taxonomía
- Los reinos del dominio Eukarya
- Clasificación biológica (categorías)
- Ciclo de vida de los organismos
- Descripción de las características y propiedades de las lombrices

4.- **Conceptos a manejar:** Reproducción, hermafroditismo, metabolismo, nutrientes, ciclos de vida,

5.- **Unidades de competencia:**

- Reconoce la biodiversidad a partir de las características distintivas de los organismos y los ecosistemas en los que habitan, así cómo valora su importancia social, económica y biológica
- Reconoce la biodiversidad y complejidad de la vida en el planeta a partir de su clasificación

- Propone acciones de preservación de las especies en tu entorno
- Contribuye al desarrollo sostenible de manera crítica con acciones responsables.

Competencias Genéricas: 3.2, 4.1, 5.2, 6.3, 7.1, 11.1

- Identifica las características y componentes de los seres vivos.
- Describe el metabolismo de los seres vivos.
- Valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla
- Identifica las características y componentes de los seres vivos.
- Describe el metabolismo de los seres vivos.
- Valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla

Competencias Disciplinarias Básicas

- Establece la interrelación entre la ciencia y la tecnología, la sociedad y el ambiente, en contextos sociales específicos
- Decide sobre el cuidado de tu salud a partir del conocimiento de tu cuerpo, tus procesos vitales y el entorno al que perteneces.

6.- OBJETIVOS

- ✓ Se familiariza con el ciclo de vida de las lombrices, con la finalidad de plantear alternativas de solución a la problemática de contaminación o producción de alimentos bajo el enfoque de sustentabilidad.
- ✓ Aprecia de manera práctica el conocimiento sobre las características de los seres vivos y explica su conformación química.
- ✓ Describe el metabolismo de los seres vivos, particularmente el de las lombrices en el proceso de descomposición de la materia orgánica.
- ✓ Valora la biodiversidad e identifica las estrategias para preservarla (conocimiento, estrategias de producción)
- ✓ Reconoce la importancia social, económica y biológica de cada grupo de organismos, de manera que a partir de la reflexión acerca del valor de la biodiversidad a nivel global y local el estudiante pueda plantear acciones que lo lleven a preservar las especies de su entorno.

7.- CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

- 1.- ¿Cómo se alimentan las lombrices?
- 2.- ¿Cómo se lleva a cabo la reproducción en las lombrices?
- 3.- ¿Cuáles son los aportes de las lombrices en la circulación de los nutrientes?
- 4.- ¿Cuál es su ciclo de vida?
- 5.- Con relación a la basura, ¿de qué manera contribuyen a su solución?
- 6.- Describe los tipos de alimentos que consumen las lombrices:

8.- ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Probar diferentes sustratos y medir la velocidad de descomposición de la materia orgánica que permita la producción de abono orgánico

Probar el abono orgánico resultado de la descomposición por las lombrices en la producción de diferente tipo de hortaliza

9.- PROCEDIMIENTO

- a) Construcción de los estanques o recipientes donde se confinará a la lombriz, se recomienda dimensiones de un metro por dos de largo, con una altura de 60 cm. Esta puede hacerse con madera, costera o ladrillo.
- b) Que el estanque tenga una pendiente que permita recolectar los lixiviados (el líquido que escurre) ya que este contiene una alta concentración de nutrientes
- c) Proteger la construcción con una sombra para que no deseque al estiércol
- d) Colocar una capa de estiércol (cualquier animal) con un espesor de 30 cm. Es importante tomar en cuenta que este no este fresco ya que los ácidos y temperatura de descomposición afectan a la lombriz
- e) Colocar la cantidad de lombrices seleccionadas que se irán esparciendo
- f) Tapar por alguna malla para evitar que los pájaros se las coman
- g) Revisar su desarrollo: humedad, alimento, depredadores: pájaros, hormigas
- h) Revisar su buen estado: crecimiento, reproducción, huevecillos,

- i) Alimentación: se colocarán los materiales que servirán de alimento a la lombriz en un tanque auxiliar donde se llevará a cabo la pre digestión por proceso de fermentación para que le facilite su descomposición a la lombriz

Cosecha.

Cuando ya se dio el proceso de descomposición, puede observarse sobre la superficie los “pellets” o bolitas que dejan. Colocar en una arpillera el estiércol con todo y lombrices y estas se irán saliendo quedando solo el estiércol descompuesto y huevecillos, posterior a ellos se cernirán los materiales con una luz de malla de 3 mm el sobrante se regresa a la cámara de cría, el producto cosechado se coloca en costales y se guarda en lugar sombreado.

10.- Material, equipo y reactivos

Lugar físico para la producción de la lombriz

Estiércol de cualquier animal

Desperdicios de la cocina

Pala

Bieldo

Cernidor de 3 y de 5 mm

Costales para el envasado y acarreo de los materiales

11.- **Cronograma.** Esta actividad la podrá desarrollar el estudiante en función al procedimiento, recordando que el ciclo de producción una vez instalado tardará para hacer la primera cosecha al mes

| ACTIVIDAD | TIEMPO DE DURACIÓN | OBSERVACIONES |
|-----------|--------------------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

12.- Tabla de costos

Es importante tener los costos de operación de tal manera que pueda apreciar la ganancia obtenida

| Material | Unidad de medida | Costo unitario (pesos) | Observaciones |
|-----------|------------------|------------------------|---|
| Lombriz | kilogramo | 2000.00 | El precio varía ya que no es un producto regulado por el mercado, se pueden conseguir prestado un cuarto de kilogramo para empezar a infestar la materia orgánica |
| Estiércol | tonelada | 600.00 | El precio es variado, se puede recolectar, la dificultad será el transporte lo que encarece el producto |

13.- Registro de observaciones

Cada parte del proceso es posible mejorarlo por lo que su registro es necesario. Es importante subrayar el carácter de investigación que tiene toda esta actividad, la reflexión y el análisis podrán lograrse si existen datos que permitan apreciar el comportamiento de las variables.

14.- Resultados

Se recomienda hacer registros detallados

15.- Discusión de resultados

El análisis de los costos de inversión contra los resultados será determinante para mantener el interés acerca de las bondades que tiene este proyecto para analizar los postulados teóricos y las ganancias económicas una vez concluido el ciclo de vida del hongo.

En este apartado se recomienda la confrontación de los postulados teóricos con el proceso de trabajo y finalmente con los resultados.

16.- Conclusiones

Se resaltaré el contraste que tuvieron los diferentes sustratos y exposición luminosa para hacer las recomendaciones pertinentes y se concluirán los resultados en cuanto a los costos de inversión y las ganancias obtenidas.

Cada uno de los objetivos propuestos tendrá resultados que permita fijar su postura en relación a ellos.

17.- Evaluación

- ✓ Describe las características de un organismo heterótrofo en función del organismo manejado:
- ✓ En un esquema resalta anatómicamente las diferentes partes que conforman la lombriz:
- ✓ En el esquema anterior, al identificar las partes, resalta la función de cada una de ellas:
- ✓ ¿En qué sustrato se dieron mejores resultados y a qué se lo atribuyes?
- ✓ Describe el ciclo de vida de la lombriz:
- ✓ ¿Qué importancia tiene la producción de hongos en la producción de alimentos?
- ✓ Describe la importancia que tiene la producción de lombrices en la creación de fuentes de empleo:
- ✓ ¿Qué importancia tiene la producción de lombrices en la solución del problema que representa la basura?

V.- PROYECTO: MANEJO Y PRODUCCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA A PARTIR DEL COMPOST

I.- BLOQUE V



1.- **Nombre:** Conocimiento y manejo de la composta (descomposición aerobia)

2.- **Tiempo de duración:** Todo el semestre

3.- **Fundamentos teóricos:**

Respiración como característica de los seres vivos donde se aprecia en sus diferentes expresiones: aerobia, anaerobia (fermentación) y facultativa. El papel de la respiración en la producción de energía y liberación de micro y macronutrientes, reacciones endotérmicas y exotérmicas.

4.- **Conceptos a manejar:**

Respiración, Respiración aerobia-anaerobia, Fermentación, Nutrientes, Micro y macro nutrientes, Fertilidad, Textura de un suelo, pH, micro flora y micro fauna, detritus

5.- **Unidades de competencia:**

- Reconoce la biodiversidad a partir de las características distintivas de los organismos y los ecosistemas en los que habitan, así cómo valora su importancia social, económica y biológica
- Reconoce la biodiversidad y complejidad de la vida en el planeta a partir de su clasificación
- Propone acciones de preservación de las especies en tu entorno
- Contribuye al desarrollo sostenible de manera crítica con acciones responsables.

Competencias Genéricas: 3.2, 4.1, 5.2, 6.3, 7.1, 11.1

- g) identifica las características y componentes de los seres vivos.
- h) describe el metabolismo de los seres vivos.
- i) valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla
- j) identifica las características y componentes de los seres vivos.
- k) describe el metabolismo de los seres vivos.
- l) valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla

Competencias Disciplinarias Básicas

- Establece la interrelación entre la ciencia y la tecnología, la sociedad y el ambiente, en contextos sociales específicos
- Decide sobre el cuidado de tu salud a partir del conocimiento de tu cuerpo, tus procesos vitales y el entorno al que perteneces.

6.- OBJETIVOS

- ✓ Se familiariza con la respiración como una de las características de los seres vivos a partir de la cual se obtiene energía al favorecer la descomposición de los materiales con la finalidad de plantear alternativas de solución a la problemática de contaminación o producción de alimentos bajo el enfoque de sustentabilidad.
- ✓ Aprecia de manera práctica el conocimiento sobre los tipos de respiración en los seres vivos y explica las reacciones químicas que presenta.
- ✓ Describe el metabolismo de los seres vivos, particularmente el de los microorganismos en el proceso de descomposición de la materia orgánica.
- ✓ Valora la función e importancia de los microorganismos en el reciclaje de los nutrientes e identifica las estrategias para preservarla.
- ✓ Reconoce la importancia social, económica y biológica de la descomposición de la materia orgánica para ponerla a disposición de las plantas como fertilizante orgánico, de manera que el estudiante pueda plantear acciones que lo lleven a preservar los organismos de su entorno.
- ✓ Sensibilizar y capacitar a los estudiantes en la importancia de la separación y reutilización de los desechos sólidos, así como dar a conocer una estrategia para la reutilización de la materia orgánica en la producción de composta.

7.- CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

- 1.- ¿Qué es un nutriente?
- 2.- Describe lo que es un micro y macronutriente:
- 3.- ¿Qué tipo de organismos participan en la descomposición de la materia orgánica?
- 4.- ¿Qué ventajas físicas y biológicas tiene la materia orgánica en el mejoramiento de los suelos?
- 5.- ¿Qué ventajas físicas y biológicas tiene la materia orgánica en el mejoramiento de los cultivos?
- 6.- En relación a la basura, ¿de qué manera contribuye la elaboración de composta en la solución de este problema?
- 6.- Describe los diferentes tipos de composta que pueden realizarse:

8.- ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Probar en diferentes concentraciones el balance entre el carbono y nitrógeno. Tomando en cuenta que las plantas secas son fuente fundamental de carbono, mientras que las verdes resaltan su valor en nitrógeno.

Existen diversas fuentes de nitrógeno que va permitir que los microorganismos formen su biomasa y aceleren su reproducción y crecimiento lo que impacta en la velocidad de descomposición de la materia orgánica.

Los elementos centrales de investigación son determinar:

- ✓ ¿Cuáles son las fuentes de nitrógeno que permiten mejores resultados en la descomposición de los materiales?
- ✓ ¿Cuál es el grado más apropiado de humedad que favorece la descomposición?
- ✓ ¿Qué nivel de aeración es el indicado como forma de respiración aerobia que permita la descomposición?
- ✓ ¿Con qué frecuencia se hace necesario mover los materiales para airearla y humedecerla para acelerar su descomposición?

- ✓ ¿Cuáles son los resultados de probar, en la producción de diversas hortalizas, el abono orgánico producto de la descomposición de distintos materiales (esquilmos de cosecha, acahuales, estiércol)?

9.- PROCEDIMIENTO: Se recomienda apreciar los principios de descomposición ya que a partir de ellos se puede realizar aérea, enterrada o en tambos de 200 litros.

- Hacer el trazo de 2X2 m en el terreno donde quedará construida el área de composta
- Colocar un palo redondo y recto en la parte central del trazo de manera que cumpla con las siguientes funciones: se harán marcas de 20 cm de la base y a partir de ella se señalan 10 cm donde se coloca el material seco, en seguida 5 cm para colocar el material verde, una capa de estiércol de 5 centímetros y se cierra con paladas de tierra fértil que permita capturar el nitrógeno gaseoso.
- Este procedimiento se continúa de 20 cm en 20, hasta completar el metro y medio o los dos metros de altura, dependiendo de la cantidad de materiales a descomponer.
- Quitar el palo que se colocó en el centro y que sirvió de regla para ordenar las capas, una vez retirado, el hueco que queda servirá como respiradero y sitio en el que se revisará el funcionamiento de la composta detectando la temperatura y el grado de humedad.
- A los 20 días se da la primer volteada, procurando que se haga en el estilo de mover los materiales como si fuera un montón de mezcla, a medida que se mueve se agrega agua que permita homogenizar la humedad. A partir de ello se moverá con la frecuencia que decida hacerlo, recuerda que entre mayor movimiento se realiza y por ser un proceso de descomposición aerobia este se acelerará.
- El proceso se detiene en aproximadamente tres meses cuando los materiales que se pusieron a descomponer son irreconocibles y semejantes al humus del suelo.
- Cosecha. Una vez descompuestos los materiales se colocan en una arpilla o costal y se guardan a la sombra, listo para usarse en algún cultivo.

10.- Material, equipo y reactivos

- Materiales secos a descomponer (cañuela de maíz, hojarasca, paja) Entre mas pequeños sean mayor velocidad de descomposición tendrán.

- Materiales verdes a descomponer (hojarasca, follaje de leguminosas – plantas con vaina-, plantas herbáceas, acahual)
- Bieldo
- Machete
- Agua
- Madera o poste que funcionará como respirado.
- Lugar físico para la construcción.
- Estiércol de cualquier animal.
- Desperdicios de la cocina.
- Costales para el envasado y acarreo de los materiales

11.- **Cronograma.** Esta actividad la podrá desarrollar el estudiante en función al procedimiento descrito, recordando que el ciclo de producción una vez instalado tardará para hacer la primera cosecha tres meses.

| ACTIVIDAD | TIEMPO DE DURACIÓN | OBSERVACIONES |
|-----------|--------------------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

12.- Tabla de costos

Es importante tener los costos de operación de tal manera que pueda apreciar la ganancia obtenida

| Material | Unidad de medida | Costo unitario (pesos) | Observaciones |
|------------------------------------|------------------|------------------------|---|
| Hojarasca, paja, plantas herbáceas | tonelada | 600.00 | El precio varía ya que no es un producto regulado por el mercado, la dificultad principal es la recolección que se haga de los materiales y el transporte |
| Estiércol | tonelada | 600.00 | El precio es variado, se puede recolectar, la dificultad será el transporte que es lo que encarece el producto |

13.- Registro de observaciones

Cada parte del proceso es posible mejorarlo por lo que su registro es necesario. Es importante subrayar el carácter de investigación que tiene toda esta actividad, la reflexión y el análisis podrán lograrse si existen datos que permitan apreciar el comportamiento de las variables: humedad, temperatura, balance carbono-nitrógeno, tipo de materiales, cantidades, dimensiones de la composta, colocación de las capas.

14.- Resultados

Se recomienda hacer registros detallados de las variables de manera sistemática que permita ser registrada gráficamente y permita apreciar el comportamiento del fenómeno.

15.- Discusión de resultados

El análisis de los costos de inversión contra los resultados será determinante para mantener el interés acerca de las bondades que tiene este proyecto para analizar los postulados teóricos y las ganancias económicas. En este apartado se recomienda la confrontación de los postulados teóricos con el proceso de trabajo y finalmente con los resultados.

16.- Conclusiones

Se resaltarán el contraste que tuvieron diferentes tipos de composta así como los materiales utilizados para ello y permita hacer las recomendaciones pertinentes de los resultados en cuanto a los costos de inversión y las ganancias obtenidas,

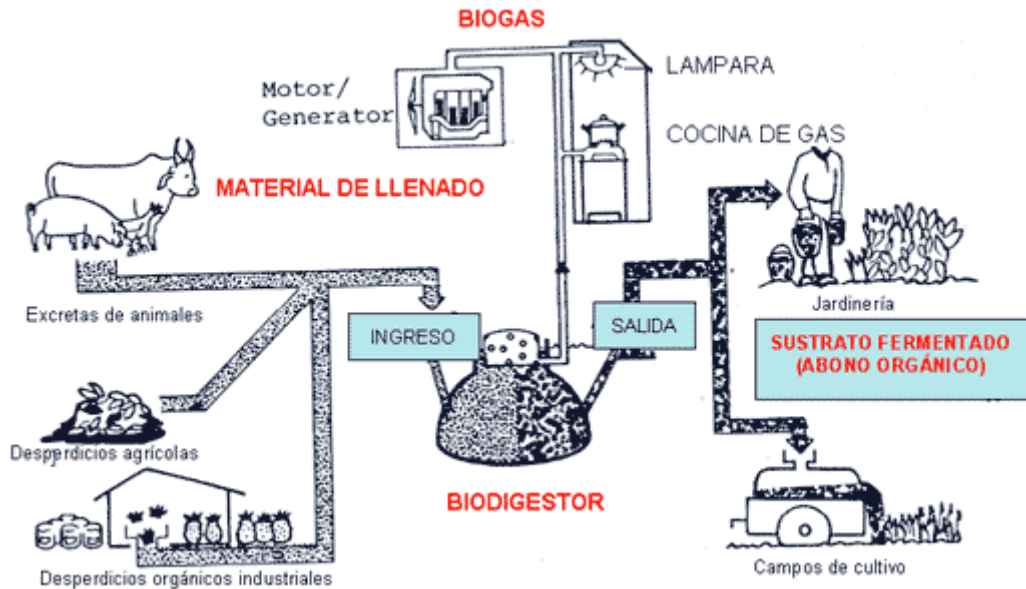
sin olvidar que la ganancia no solo es económica sino de impacto ambiental al eliminar del ciclo agrícola la presencia de los agroquímicos

17.- Evaluación

- ✓ ¿Qué tipo de organismos participan en la descomposición de la materia orgánica?
- ✓ ¿Qué ventajas físicas y biológicas tiene la materia orgánica en el mejoramiento de los suelos?
- ✓ ¿Qué ventajas físicas y biológicas tiene la materia orgánica en el mejoramiento de los cultivos?
- ✓ ¿En qué sustrato se dieron mejores resultados y a qué se lo atribuyes?
- ✓ Describe la importancia que tiene la producción de composta en la creación de fuentes de empleo:
- ✓ ¿Qué importancia tiene la producción de composta en la solución del problema que representan las basuras?
- ✓ En relación a la basura, ¿de qué manera contribuye la elaboración de composta en la solución de este problema?
- ✓ Describe los diferentes tipos de composta que pueden realizarse:

V.- PROYECTO: OBTENCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN UN DIGESTOR

I.- BLOQUE V.



1.- **Nombre:** obtención de biogás a partir de la descomposición de materia orgánica en un digestor

2.- **Tiempo de duración:** Todo el semestre

3.- **Fundamentos teóricos:**

Respiración anaerobia (fermentación) El papel de la respiración en la producción de energía y liberación de micro y macronutrientes. Producción alternativa de energías, organismos fermentadores, biotecnología.

4.- **Conceptos a manejar:**

Respiración, Respiración aerobia-anaerobia, Fermentación, Nutrientes, Micro y macro nutrientes, Fertilidad, Textura de un suelo, pH, micro flora y micro fauna, detritus, fuentes alternativa de energía.

5.- **Unidades de competencia:**

- Reconoce la biodiversidad a partir de las características distintivas de los organismos y los ecosistemas en los que habitan, así cómo valora su importancia social, económica y biológica
- Reconoce la biodiversidad y complejidad de la vida en el planeta a partir de su clasificación
- Propone acciones de preservación de las especies en tu entorno

- Contribuye al desarrollo sostenible de manera crítica con acciones responsables.

Competencias Genéricas: 3.2, 4.1, 5.2, 6.3, 7.1, 11.1

- Identifica las características y componentes de los seres vivos.
- Describe el metabolismo de los seres vivos.
- Valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla
- Identifica las características y componentes de los seres vivos.
- Describe el metabolismo de los seres vivos.
- Valora la biodiversidad e identifica estrategias para preservarla

Competencias Disciplinarias Básicas:

- Establece la interrelación entre la ciencia y la tecnología, la sociedad y el ambiente, en contextos sociales específicos
- Decide sobre el cuidado de tu salud a partir del conocimiento de tu cuerpo, tus procesos vitales y el entorno al que perteneces.

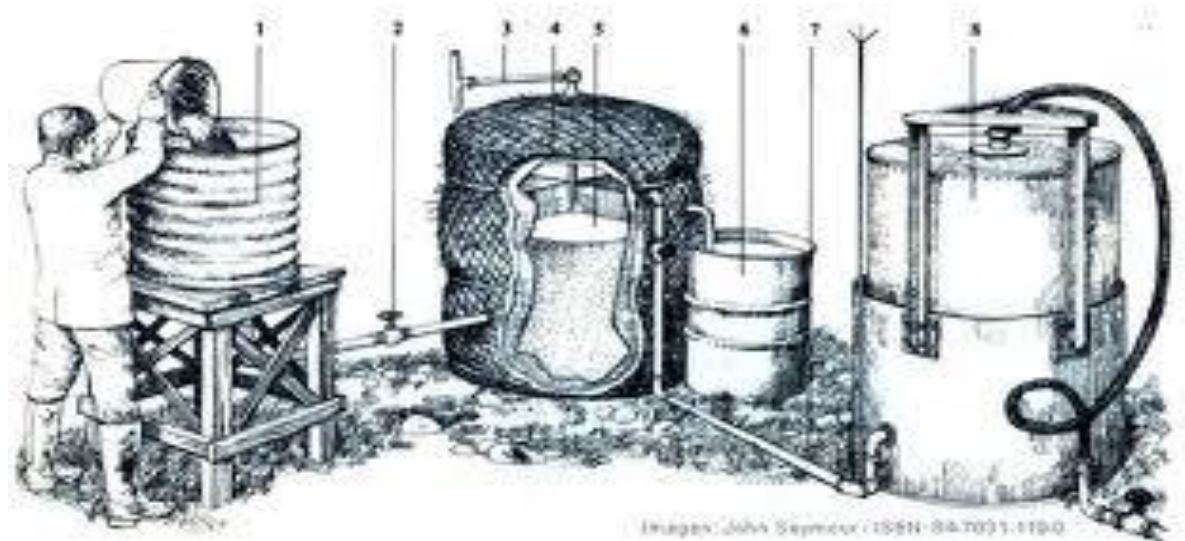
6.- OBJETIVOS

- ✓ Se familiariza con la respiración como una de las características de los seres vivos a partir de la cual se obtiene energía al favorecer la descomposición de los materiales con la finalidad de plantear alternativas de solución a la problemática de contaminación o producción de alimentos bajo el enfoque de sustentabilidad.
- ✓ Aprecia de manera práctica el conocimiento sobre los tipos de respiración en los seres vivos y explica las reacciones químicas que presenta.
- ✓ Describe el metabolismo de los seres vivos, particularmente el de los microorganismos en el proceso de descomposición de la materia orgánica.
- ✓ Valora la función e importancia de los microorganismos en el reciclaje de los nutrientes e identifica las estrategias para preservarla.
- ✓ Reconoce la importancia social, económica y biológica de la descomposición de la materia orgánica para ponerla a disposición de las plantas como fertilizante orgánico, de manera que el estudiante pueda plantear acciones que lo lleven a preservar los organismos de su entorno.
- ✓ Valora la importancia de producir energías alternativas menos contaminantes y más cercanas al entorno natural del sujeto.

7.- CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

- 1.- ¿Qué es el biogás?
- 2.- Describe el metabolismo
- 3.- ¿Cuál es el papel e importancia de la respiración en los seres vivos?
- 3.- ¿Qué tipo de organismos participan en la descomposición anaerobia de la materia orgánica?
- 4.- ¿Qué reacciones químicas intervienen para generar la fermentación y cuáles son los subproductos?
- 5.- ¿En relación a la basura, de qué manera contribuye la producción de biogás en la solución de este problema?
- 6.- Describe los diferentes tipos de fermentación y cuál de ellos se lleva a cabo en un digestor

8.- ACTIVIDAD EXPERIMENTAL



El principio básico para el funcionamiento de un digestor es que los materiales a descomponer se encuentren cerrados para la intervención de las bacterias anaerobias en un ambiente líquido y con una temperatura de 25° C.

Bajo el principio anterior se deberá determinar el tamaño del digestor en función de la cantidad de materiales a descomponer y la velocidad de alimentación con que estos entren al digestor.

Los elementos centrales de investigación son determinar:

- ✓ ¿Cuál es el tipo de digestor a utilizar? p. ej., un tambo de 200 litros, recipiente enterrado con ferrocemento u otras formas que puedan contener los materiales y resistan la presión del gas.
- ✓ ¿Cuál es el grado más apropiado de agua que favorece la descomposición?
- ✓ ¿Qué nivel de hermetismo es el indicado que permita la descomposición y evita su fuga?
- ✓ ¿Con qué frecuencia se hace necesario mover los materiales para acelerar su descomposición?
- ✓ ¿Cuáles son los derivados de un digestor (gases, materiales, temperatura)?
- ✓ ¿Cuáles son los resultados de probar, en la producción de diversas hortalizas, el abono orgánico producto de la descomposición de distintos materiales (esquilmos de cosecha, acahuales, estiércol)?
- ✓ Apreciar a través de la combustión la presencia del biogás que permita la cocción de alimentos o elevar la temperatura del agua

9.- PROCEDIMIENTO: Se recomienda apreciar los principios de descomposición ya que a partir de ellos se puede realizar aérea, enterrada o en tambos de 200 litros.

- En un tambo de 200 litros soldar la tapadera y colocar un tubo sellado con una válvula de presión.
- Deshacer estiércol fresco de cualquier animal en agua e introducirlo por el tubo
- Sellar el tambo que no escape gas

10.- Material, equipo y reactivos

- Estiércol fresco de cualquier animal
- Agua
- Tambo de 200 litros
- Válvula de presión
- Llave de paso

11.- Cronograma. Esta actividad la podrá desarrollar el estudiante en función al procedimiento descrito, recordando que el ciclo de producción una vez instalado tardará una semana para obtener la primera cosecha de gas

| ACTIVIDAD | TIEMPO DE DURACIÓN | OBSERVACIONES |
|-----------|--------------------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

12.- Tabla de costos

Es importante tener los costos de operación de tal manera que pueda apreciar la ganancia obtenida, resaltando que la ganancia no estará en el gas producido sino en los lodos del digester que serán usados como fertilizantes orgánicos.

| Material | Unidad de medida | Costo unitario (pesos) | Observaciones |
|---------------------|------------------|------------------------|--|
| Estiércol | 50 kilogramos | Variado | El precio es variado, se puede recolectar, la dificultad será el transporte. |
| Tambo de 200 litros | Una pieza | 200.00 | |
| Llave de paso | Una pieza | 120.00 | |

13.- Registro de observaciones

Cada parte del proceso es posible mejorarlo por lo que su registro es necesario. Es importante subrayar el carácter de investigación que tiene toda esta actividad, la reflexión y el análisis podrán lograrse si existen datos que permitan apreciar el comportamiento de las variables: tipo de materiales a descomponer, cantidades, tipo de recipiente, temperatura del agua para iniciar el proceso, entre otras.

14.- Resultados

Se recomienda hacer registros detallados de las variables de manera sistemática, y graficarlas de modo que permita apreciar el comportamiento del fenómeno.

15.- Discusión de resultados

El análisis de los costos de inversión contra los resultados será determinante para mantener el interés acerca de las bondades que tiene este proyecto. En este apartado se recomienda la confrontación de los postulados teóricos con el proceso de trabajo y finalmente con los resultados.

16.- Conclusiones

Se resaltaré el contraste que tuvieron los diferentes tipos de biodigestor, así como los materiales utilizados para ello y permitan hacer las recomendaciones pertinentes de los resultados en cuanto a los costos de inversión y las ganancias obtenidas, sin olvidar que la ganancia no solo es económica sino de impacto ambiental al eliminar del ciclo agrícola la presencia de los agroquímicos y la producción de energías alternativas.

17.- Evaluación

- ✓ ¿Qué tipo de organismos participan en la descomposición de la materia orgánica
- ✓ ¿Qué ventajas físicas y biológicas tiene la materia orgánica en el mejoramiento de los suelos?
- ✓ ¿Qué ventajas físicas y biológicas tiene la materia orgánica en el mejoramiento de los cultivos?
- ✓ Describe la importancia que tiene la producción de composta en la creación de fuentes de empleo.
- ✓ ¿Qué importancia tiene la producción de biogás en la solución del problema que representan las basuras?
- ✓ En relación a la basura, ¿de qué manera contribuye la elaboración de biodigestores en la solución de este problema?
- ✓ Describe los diferentes tipos de digestores que pueden utilizarse.

COLABORADORES

| | |
|----------------|--|
| OAXACA | Biól. Joel Alejandro Montes Ramírez (Plantel 12- COBAO) |
| CHIAPAS | Biól. Víctor Manuel Zepeda Gordillo (Plantel 33- COBACH) Biól. Rafael Salvador Campos Flores (Depto. de Laboratorios- COBACH) |