

Plan de lección: Uso de los lodos fecales (Recuperación de recursos)



60 minutos

Descripción de la lección



En esta lección, se presenta la utilidad de usar los productos finales del tratamiento de los lodos fecales. Los participantes identificarán los distintos productos obtenidos a partir del tratamiento y sus usos. También se tratarán otros factores que se deberían tener en cuenta al decidir sobre el uso, como la salud y la protección ambiental, la aceptación social y la demanda del mercado.

Objetivos de aprendizaje



Al finalizar esta sesión, los participantes serán capaces de:

1. Debatir sobre el valor de usar los lodos fecales.
2. Enumerar al menos cinco productos diferentes obtenidos a partir del tratamiento de los lodos fecales.
3. Identificar diferentes formas de usar los productos finales del tratamiento de los lodos fecales.
4. Discutir consideraciones sanitarias, ambientales y sociales relacionadas con el uso de los lodos fecales.

Materiales



- Papel de rotafolio
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Artículos para la introducción: cuatro artículos hechos de plástico (balde, pelota, engrapadora, bolígrafo)
- Actividad: Productos finales del tratamiento y sus usos (1 juego cada 2 o 3 personas)
- Estudios de caso (1 por participante)
- Libro de ejercicios sobre gestión de lodos fecales (1 por participante)

Preparación



- Repase el capítulo 10, "Uso final de los productos del tratamiento", del libro *Manejo de lodos fecales: un enfoque sistémico para su implementación y operación*.
- Imprima y recorte la actividad "Productos finales del tratamiento y usos" (1 juego cada 2 o 3 personas).
- Exhiba los artículos para la introducción sobre una mesa, frente a los participantes.
- Opcional: escriba los objetivos de aprendizaje en una hoja de rotafolio.

Introducción

5 minutos



1. Pídales a los participantes que observen los objetos que están en la mesa y digan (1) de qué material está hecho cada uno y (2) qué uso tiene cada objeto.
2. Explique que todos los productos están hechos de plástico, provienen de distintas fábricas y tienen usos muy diferentes. Del mismo modo, en esta lección aprenderemos sobre la diversidad de productos que provienen de las tecnologías de tratamiento de lodos fecales y sus distintos usos.
3. Presente la descripción de la lección o los objetivos de aprendizaje.

Uso de los lodos fecales minutos

15



1. Divida a los participantes en grupos de 2 o 3 personas (o use los grupos del estudio de caso).
2. Explique que las tecnologías de tratamiento transforman a los lodos fecales en distintos productos, que pueden comercializarse o usarse de distintas formas. Al proceso de utilizar un producto en lugar de generar desechos se lo denomina "recuperación de recursos".



3. Entregue la actividad "Productos finales del tratamiento y sus usos". Explique que hay duplicados de algunos productos finales del tratamiento porque algunos "usos" tienen múltiples "productos". Asimismo, cada producto final del tratamiento tiene un ejemplo de tecnología de tratamiento que genera ese producto.
4. Explique que los participantes podrían no conocer todos los productos finales del tratamiento. Se los tratará en profundidad en el plan de lección sobre tecnologías de tratamiento.

Pregúnteles a los participantes: "¿Tienen alguna pregunta sobre los productos?". Por el momento, lo único que precisan saber los participantes es que:

- *Los lodos fecales espesados aún están bastante húmedos.*
- *Los lodos fecales secos tienen menos humedad.*
- *Use la analogía de la toalla mojada. Retorcer la toalla se asemeja al espesamiento. Colgarla para que se seque al sol se asemeja al secado.*



5. Entregue las opciones de uso de los lodos fecales. Pídales a los participantes que unan los productos finales del tratamiento con usos posibles. Díales que tendrán 10 minutos para completar la actividad.

6. Revisen las respuestas entre todos.

Uso de lodos fecales	Producto final del tratamiento
Irrigación	Efluente
Energía	Biogás, lodos fecales secos (combustible sólido)
Agricultura	Lodos espesados o secos (con porcentaje bajo de agentes patógenos)
Ganado	Larvas de insectos, plantas
Construcción	Lodos fecales secos (materiales para la construcción)
Silvicultura	Lodos espesados o secos
Acuicultura	Peces, plantas acuáticas, larvas de insectos

7. Repase los puntos fundamentales y aclare preguntas con todo el grupo:

- *Energía (combustible sólido), construcción: se pueden usar lodos fecales secos con agentes patógenos.*
- *Silvicultura: se pueden usar lodos fecales espesados o secos con mayor porcentaje de agentes patógenos que en la agricultura.*
- *Acuicultura:*
 - *La OMS ha elaborado guías para "maximizar la protección de la salud pública y el uso provechoso de recursos importantes. El propósito de las guías es garantizar que las actividades acuícolas en las que se emplean desechos sean lo más seguras posibles a fin de que los beneficios en materia de nutrición y seguridad alimentaria doméstica puedan distribuirse de forma generalizada en las comunidades afectadas. Así, las consecuencias sanitarias adversas de la acuicultura en base a desechos deberían ponderarse en función de los beneficios sanitarios y ambientales relacionados con esas prácticas". La acuicultura tiene la capacidad de mejorar la nutrición, particularmente en niños.*
 - *Esta práctica es empleada fundamentalmente en el sudeste asiático, donde los peces y las plantas acuáticas de los estanques son consumidos directamente por los seres humanos o usados como alimento para los animales.*
 - *Entre las plantas acuáticas, se incluyen: el berro, la castaña de agua, la espinaca de agua, la mimosa acuática y la lenteja de agua.*
 - *Se están realizando ensayos con bagres y tilapias a fin de usar las larvas de moscas soldado negras como alimento para peces.*
 - *Es probable que usar las plantas acuáticas para alimentar a los animales sea más seguro que usarlas para el consumo humano directo.*
 - *En términos más precisos, se trata más de un "producto final de la eliminación" que de un "producto final del tratamiento".*

El valor de los lodos fecales en la recuperación de recursos

15 minutos



1. Explique que, durante el tratamiento, los lodos fecales se transforman en productos que pueden ser valiosos porque generan beneficios económicos y ambientales. Históricamente, el uso más común para los lodos fecales ha sido la agricultura. Sin embargo, como se mostró en la actividad introductoria, hay muchos otros usos para los lodos fecales. Se están investigando nuevas formas de usar provechosamente los lodos fecales, p. ej.: los biocombustibles o el uso de moscas soldado negras como fuente de proteínas en la alimentación de animales.
2. Explique que los grupos del estudio de caso trabajarán juntos para identificar los productos finales del tratamiento de los lodos fecales y los usos para su estudio de caso. Pensarán en qué cosas que se usan ahora pueden reemplazarse con productos obtenidos a partir de los lodos fecales. Por ejemplo: en la actualidad, los agricultores compran plantas para alimentar a los animales. En cambio, podrían usar las plantas que crecen en un lecho de secado de lodos fecales. Tienen 5 minutos para pensar ideas y anotarlas en la primera pregunta de la sección 3, "Uso de lodos fecales (recuperación de recursos)", del libro de ejercicios. Incentive a los grupos a que usen la creatividad al anotar las ideas. Pueden usar dibujos, diagramas o palabras.

Nota: los participantes deberían enumerar los distintos usos posibles, no asignarles un valor. Con suerte, los grupos deberían eliminar algunas opciones.

3. Después de 5 minutos, pídale a cada grupo que comparta con el resto de la clase 1 idea para usar los productos obtenidos a partir del tratamiento de los lodos fecales. Analicen brevemente cada idea después de que haya sido presentada. Continúe hasta que no haya más ideas.
4. Comente que vender los lodos fecales probablemente no cubrirá por completo los costos del tratamiento, pero podría representar una parte significativa del presupuesto y ayudar a reducir los costos. Por ejemplo: tal vez podrían cubrir un 5-15% del costo operativo total anual de una planta de tratamiento de lodos fecales.

Otras consideraciones

5 minutos



1. Explique que, en la actividad anterior, analizaron el uso de los lodos fecales solo desde un punto de vista técnico. Hay otras cuestiones por considerar al tomar una decisión respecto del uso, p. ej.: los riesgos para la salud y la contaminación ambiental. Pregúnteles a los participantes: "¿Cuál es el riesgo para la salud más importante al usar los lodos fecales?".
 - *La transmisión de agentes patógenos fecales.*
 - *Es necesario considerar los riesgos sanitarios para todos los usos; todos tienen distinto grado y tipo de riesgo. Por ejemplo: es necesario tratar los lodos fecales para reducir los agentes patógenos hasta un nivel seguro si se usarán en la agricultura, particularmente si las personas van a consumir los cultivos sin cocción. En el caso de los pélets usados como combustible, la transmisión de*

agentes patógenos también es importante, pero tal vez solo implica el uso de vestimenta de seguridad al manipular los pélets.

- *Se pueden implementar otras barreras a fin de reducir el riesgo de transmisión de patógenos, como: la restricción de cultivos (p. ej.: cultivos que no entran en contacto con el suelo, como los árboles frutales), las técnicas de aplicación, los elementos de seguridad, el período de espera y la elaboración de alimentos. Para más información, remita a los participantes a los siguientes documentos publicados por la ONU: Guías para el uso seguro de aguas residuales, excretas y aguas grises (2006) y Planificación de la seguridad del saneamiento: manual para el uso y la disposición seguros de aguas residuales, aguas grises y excretas (2015).*
2. Pregúnteles a los participantes: "Además de los riesgos para la salud, ¿qué otras cosas hace falta tener en cuenta al tomar una decisión sobre el uso?"
 - *Impacto ambiental.*
 - *Factores sociales:*
 - *Aceptación del producto (p. ej.: en algunas culturas, se rechaza el uso de los excrementos, mientras que en otras su uso en la agricultura es de larga data).*
 - *Demanda del mercado (p. ej.: las personas realmente quieren el producto y lo usarán).*
 - *Normas, si existieran.*
 - *Competencia con otros productos del mercado.*
 - *Tecnologías de tratamiento requeridas para tratar los lodos fecales.*
 3. Recalque que cada solución es específica para un determinado contexto. Es importante evaluar la salud local y los factores socioambientales antes de tomar una decisión sobre un plan de tratamiento y uso.

Opcional: Gestión de riesgos

5 minutos



1. Explique que hay diversas barreras que pueden implementarse para evitar la transmisión de agentes patógenos fecales cuando se usan los lodos fecales. Dichas barreras dependen del tipo de uso.
2. Pídales a los participantes que se pongan de pie si la barrera que les tocó reduce la transmisión de agentes patógenos fecales en la agricultura (véase el plan de lección "Gestión de riesgos"). Explique que los lodos fecales deberían tratarse para eliminar los agentes patógenos antes de aplicarlos a los cultivos. Sin embargo, resulta difícil tratar y monitorear los lodos fecales a fin de garantizar que estén completamente libres de agentes patógenos. Por ello, hay diversas barreras que pueden implementarse después del tratamiento para evitar la transmisión de agentes patógenos en la agricultura.
3. Pregúnteles a los participantes: "¿Hay otras barreras que puedan implementarse al usar los lodos fecales en la agricultura?"

- Restricción de cultivos
- Técnicas de aplicación
- Uso de elementos de protección personal
- Período de espera
- Elaboración de alimentos
- Lavado de manos
- Limpieza de herramientas
- Capacitación
- Desparasitación

Libro de ejercicios

10 minutos



1. Pídales a los grupos del estudio de caso que usen el libro de ejercicios y completen el análisis de otros factores (riesgos sanitarios, impacto ambiental, factores sociales, normas, competencia y tecnologías de tratamiento necesarias). Pídales que indiquen un producto final del tratamiento y que recomienden un uso para los lodos fecales en función del estudio de caso asignado. Haga hincapié en que no hay una respuesta correcta. Los grupos pueden cambiar de decisión después de aprender sobre las tecnologías de tratamiento, en otra lección. Cada grupo tiene 10 minutos para completar la sección 3 del libro de ejercicios.

Repaso

5 minutos



1. Pídales a los participantes que busquen a un compañero de otro grupo del estudio de caso. Pídales que compartan otro producto final del tratamiento y otro uso para los lodos fecales que el grupo podría haber seleccionado.

Reflexiones sobre la lección








Actividad: Productos finales del tratamiento y usos



Producto final del tratamiento	
<p>Biogás</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Digestor anaeróbico</p>	<p>Lodos espesados o secos</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Lecho de secado sin plantas</p>
<p>Lodos espesados o secos (con porcentaje bajo de agentes patógenos)</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Co-compostaje</p>	<p>Lodos fecales secos</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Lecho de secado sin plantas</p>
<p>Larvas de insectos</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Larvas de mosca soldado negra</p>	<p>Lodos fecales secos</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Lecho de secado sin plantas</p>
<p>Larvas de insectos</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Larvas de mosca soldado negra</p>	<p>Plantas</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Lecho de secado con plantas</p>
<p>Efluente</p> <p>Ejemplo de tecnología de tratamiento: Co-tratamiento con aguas residuales</p>	<p>Plantas acuáticas</p> <p>Ejemplo de vertido: Estanques de peces y plantas flotantes</p>
<p>Peces</p> <p>Ejemplo de vertido: Estanques de peces y plantas flotantes</p>	



Uso de lodos fecales

<p>Energía (combustible sólido)</p> 	<p>Construcción (materiales de construcción)</p> 
<p>Acuicultura</p> 	<p>Irrigación</p> 
<p>Agricultura, horticultura</p> 	<p>Ganado</p> 
<p>Silvicultura</p> 	<p>Energía (biogás)</p> 