

PROTOCOLOS DE INVESTIGACION 2013



Semillas de Moringa y su potencial como Floculante Natural y depurador de Aguas Turbias.

✓ Variables de seguimiento:

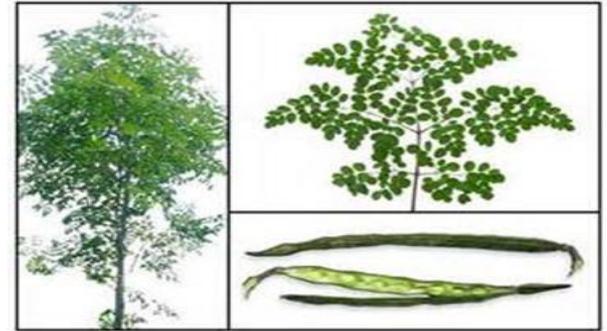
- ✓ Turbidez.
- ✓ Dosis para floculación
- ✓ Tiempo de decantación, Coliformes fecales, totales

Definición de la investigación: Se intentará situar las dosis experimentalmente mas adecuadas para lograr la mejor eficiencia del polvo de la moringa *O.* como decantador natural de aguas turbias / crudas que serán tratadas posteriormente en otros tratamientos, séase para agua potable o como un procedimiento preliminar para tratar agua residuales domesticas antes de entrar a lagunajes o reactores biológicos.

Se intentará establecer a través de la experiencia si efectivamente el polvo de la semilla de *Moringa O.* actúa como un depurador y limpiador natural neutralizando/erradicando microorganismos en suspensión en aguas residuales.



Los suelos de texturas francas decantan naturalmente en mucho mas tiempo que otras texturas y pueden asemejarse y análogarse con aguas turbias o crudas que bajan de ríos a una planta



Definición de la metodología Se usaran dos tipos de muestras de suelo en ambiente acuoso; Suelo mineral franco limosa y prototipo de agua residual contaminada traída de un rio local con alta carga biomásica.

En cinco experiencias repetitivas se procederá a preparar diez muestras de suelo (50 gramos) de acuerdo al protocolo analógico pasando por el secado, mortereado tamizado, molido, pesado de cuatro muestras de suelo ha ser introducida en boyucos debidamente preparados y usando la técnica de la inversión se procederá a conocer experimentalmente el tiempo que tarda cada muestra en decantar y dejar clara la capa superior del agua, a cinco muestras les serán adicionadas 2, 4, 6, 8, y 10 gramos en polvo seco de la semilla moringa oleífera y serán tomados los respetivos tiempos de decantación, en adición serán tomadas los datos de hidrometría para conocer las exactamente las texturas experimentales.

Se preparará agua residual proveniente de una quebrada local y de la misma manera y adicionado 50 gramos de suelo, se tomaran 2, 4,6, 8 y 10 gramos de polvo de moringa. Se analizará previa el agua extraída y después de tratada con el polvo de Moringa (a las 24 horas)

Se usara un litro de material y en diez boyucos diferentes se aplicaran las mismas dosis antes señalas para medir la velocidad de decantación y se analizaran las muestras en laboratorios para conocer valores como: Coliformes totales y fecales, etc. resultantes. Se tabulará y registrara toda la experiencia.

Expectativas de la Investigación.

Se espera que la investigación aporte información de si efectivamente el polvo de la semilla de Moringa puede ser concebida para procesos de decantación natural de aguas crudas en plantas de tratamiento agua potable o como un inductor terciario en aguas residuales urbanas que promueve su depuración.

Pertinencia de la Investigación.

En Esnacifor no se han hecho ensayos o estudios sobre las potencialidades de esta especie que siendo forestal, no hemos asumido la vanguardia en estos temas, ni tampoco le he hemos dado seguimiento o interés a esas investigaciones quedándonos solo como cajas de resonancia de lo que dice de ella y de otras especies.

Importancia de la Investigación al nivel local/nacional

De verificarse, documentarse y divulgarse los resultados de investigaciones en este sentido, puede contribuir a los organismos que tomas decisiones en el estado de Honduras y ente como el SANAA , o inclusive **Aguas de Siguatepeque** que debe liderar procesos de depuración de aguas residuales y de agua potable; considerar alternativas biológicas para tratar las aguas ya sea para consumo domestico o aguas residuales, ya que la cantidad de químicos y divisas que se invierten en honduras, no solo encarecen cada día mas estos procedimientos, si no, que no se ha valorado los impactos ambientales que ellas están dejando en la geografía nacional..

Diseño Experimental

- A. El diseño tendrá en el primer caso, dos factores de respuesta: dosis optima a nivel de laboratorio y velocidad de decantación (turbidez en normas) con cada dosis, y como variables respuestas grado de turbiedad (esencialmente se quiere saber si este material incide en la floculación o promueve la formación de gránulos que luego decantan por gravedad) se harán 5 repeticiones, mas una testigo de la experiencia y se espera como resultados conocer las dosis mas idóneas del polvo de la semilla de Moringa O. para acelerar la decantación o floculación de aguas turbias.
- B. En el segundo caso, dos factores igualmente de respuesta. Dosis optima o ideal y velocidad de decantación con cada dosis (grado de turbiedad bajo normas) y como variables respuestas coliformes fecales y totales, antes y después de la salida e igualmente se pretende hacer 5 repeticiones. Se desea establecer la eficacia de la semilla de Moringa O. en la erradicación o eliminación de colonias de bacterias patógenas.



Diseño Completamente al Azar en arreglo factorial 2×5 con 5 repeticiones. Donde los factores son el tipo de muestras de suelo en ambiente acuoso con dos niveles (Suelo mineral franco limoso, Agua destilada, Agua residual contaminada de un río local) y la dosis de moringa con cinco niveles (2, 4, 6, 8 y 10 gramos de polvo de moringa). Donde cada unidad experimental consistirá de muestras de suelo de 50 gramos a las que se les aplicará al azar los tratamientos y se medirán las distintas variables de respuesta propuestas.

Diseño Experimental

5 repeticiones (30 unidades experimentales)

Factor	Sin Tratamiento.	A (Suelo plástico en suspensión)				
Dosis Moringa (GRAMOS) A	Testigo	2	4	6	8	10
Tiempo de Decantación B	B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B

5 repeticiones (25 Unidades experimentales)

Factor	B (Agua de Rio Contaminada)				
Dosis Moringa (GRAMOS) A	2	4	6	8	10
Tiempo de Decantación B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B
Coliformes fecales y totales C	A-C	A-C	A-C	A-C	A-C

Total= 55 unidades experimentales.

Requerimientos para hacer viable la presente investigación.

- Laboratorio de suelos y aguas de Esnacifor
- Muestras de suelo franco limoso.
- 10 Hidrómetros
- 10 boyucos
- 4 Termómetros
- Turbidímetros
- Balanzas de precisión
- 4 Morteros
- Horno
- 10 pliegos de papel de estraza
- 10 Botes de plástico de 1 litro
- Guantes plásticos
- Masking tape
- Hielo
- Transporte
- 5 Kilos de semilla de moringa (Aguas de Siguatepeque)
- Promesa de análisis de muestras por el SANAA Comayagua. (análisis de al menos 25 muestras de un litro)
- Apoyo logístico de Aguas de Siguatepeque (se acepta)
- Etc.

Cronograma de Actividades 2013

Actividades	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octub.	Novie.
Presentación de propuesta.						
Revisión bibliográfica						
Adquisición de Material Experimental						
Preparación de laboratorios y material experimental.						
Secado y molido de semillas de Moringa O.						
Experimentación y envió de muestras a salud o SANAA						
Presentaciones e Informes preliminares.						
Informe final y divulgación.						

PRESUPUESTO ESTIMADO

Ítem	Unidad	Cantidad Requerida	Costo Unitario Lps.	Costo Total Lps.	Aportante	Observaciones
Semillas de Moringa	Kg	1.5	600.00	900.00	Aguas de Siguatepeque	
Muestras Analizadas.	1 parámetro Coliformes totales y fecales.	25	75	1,875.00	Salud Publica, SANAA o Aguas de Siguatepeque	
Guantes de Plástico	Docena	2	50	100.00	DIFA	Para manipuleo de aguas contaminadas.
Transporte	Viajes.	4	250.00	1000.00	DIFA	
Material Experimental	Diversos.	5	100.00	500.00	DIFA	Energía eléctrica, Botes, Hielo, Masking Tape, papel Estraza, Marcadores, etc.
Cristalería y aparatos de laboratorio.	Diversos	Diversos	2000.00	2000.00	DIFA	Termómetros, hidrómetros, boyucos, hornos, morteros, cronómetros, etc.
Papelería, tinta, fotocopias.	Diversos	Diversos.		1000.00	DIFA	Informes y divulgación de resultados.
Total				7, 375.00		

Tiempo de la investigación: 5 Meses

- **Etapas:**
- Revisión bibliográfica (1 mes)
- Compra de materiales y preparación del laboratorio (1 mes)
- Experimentación (2 meses)
- Informe (1 mes)

Participantes de la investigación:

Jorge Rolando Meza Palma (ESNACIFOR)

Fernando Villalvir (Agua de Siguatopeque)