



LA LOMBRICULTURA UNA ALTERNATIVA EFICAZ PARA LA UTILIZACION DE SUSTRATOS ORGANICOS A FAVOR DE LA AGRICULTURA CHALATECA

INVESTIGADOR: ING. ANGEL GODOFREDO SERMEÑO

La lombricultura es una actividad agropecuaria y consiste en la crianza de lombrices en cautiverio, para la producción de humus de lombriz (**Lombricompost**). Producción de lombrices, con un alto contenido de proteína, 68 a 82 %, las lombrices (**E. foetida**) son utilizadas como alimento para peces, aves, cerdos, elaboración de galletas (harinas) o como carne para alimentación humana. De los 8000 especies de lombrices que existen en el planeta, la lombriz californiana (**Eisenia foetida**), fue seleccionada por Tomas Barret en 1930 en Estado Unidos, por su alta capacidad de reproducción, vivir en altas densidades (30 a 40 mil lombrices/ m^3), el amplio rango de desechos orgánicos de los que se alimenta y su adaptación a diferentes condiciones climáticas (**Gutiérrez, etal.1999, Bollo 1999, Rink 1992**).



La lombriz de tierra se considera un animal importante en el proceso de génesis del suelo, en el cual se ocupa de agregar humus de alta calidad, a partir del proceso de descomposición de la materia orgánica, que llega al suelo procedente de diferentes actividades, naturales y humanas.

También participa activamente en el proceso atmosférico del suelo, elaborando una gran cantidad de túneles y galerías, que permiten el acceso del aire y agua.

Se puede afirmar, que la crianza y manejo de la lombriz de tierra ayuda a resolver muchos problemas desde una perspectiva ecológica, a través de su utilización en la degradación de desechos orgánicos, con el fin de obtener un fertilizante de alta calidad.

Por esta razón la presente investigación pretende encaminar esfuerzos en la búsqueda y aporte de elementos que fortalezcan el proceso de la lombricultura, como opción biológica-natural para la degradación y transformación de desechos orgánicos.

En los tiempos modernos la basura se ha convertido en un verdadero problema, datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), establecen que cada habitante de El Salvador genera en promedio 1.4 libras de basura al día, aclarando que quienes viven en zonas urbanas generan 1.6 libras, que proviene de las casas, de los establecimientos comerciales, de instituciones (escuelas, oficinas) y de la limpieza de parques, calles, predios y otros sitios de jurisdicción municipal.

Quienes viven en zonas rurales, se estima que generan un promedio de 0.33 libras/día. Al multiplicar esta producción per cápita, por la cantidad de salvadoreños, se hace un total de 2,800 toneladas de basura producidas cada día en el país. El 50% de este volumen se genera en el Área Metropolitana de San Salvador.

Pero además de la cantidad, otro problema de igual dimensión es la calidad de ésta basura, es decir su composición química y física. Varias de estas toneladas son desechos peligrosos, compuestos que contiene plomo, cromo, mercurio, arsénico, cadmio, asbesto y otros venenos que pueden permanecer en el ambiente casi durante la eternidad.

La solución al problema de la basura no se limita a su recolección, transporte y disposición final, en un relleno sanitario, que dicho sea de paso todos los rellenos sanitarios del país y del planeta contaminan el ambiente y por lo tanto son un peligro para las personas y los ecosistemas.

Esto ha permitido, que al incrementarse el consumo, principalmente de alimentos, se generen grandes cantidades de basura, las cuales presentan un serio problema para la salud y el ornato de las ciudades, pero esto no es exclusivo de las zonas urbanas, porque en las zonas rurales la generación de desechos, ya sean agrícolas o pecuarios; como los residuos de cosechas y heces de diferentes tipos de ganado y animales domésticos, se vuelven un grave problema. En ese sentido romper con el ciclo de generación de desechos orgánicos tanto vegetales como animales es una necesidad.

Se debe tomar en cuenta la importancia, del sector agropecuario, que para el caso de El Salvador, es denominado, sector primario de la economía (agricultura, ganadería, pesca, actividad forestal y sinérgica) que también tiene relación con la industria de alimentos, desde los rastros y las empresas lácteas, hasta las harineras y procesadoras de vegetales. La mayor parte de los residuos de estas actividades son orgánicos (restos de podas, animales, etc.). Muchos de ellos se quedan en el campo, y se incorporan al suelo, pero cuando se generan grandes cantidades, en periodos constantes, se vuelve un problema serio de contaminación y manejo.

Por lo tanto, una alternativa viable y de implementación inmediata, para tratar este problema, es la utilización de la lombriz roja californiana, como degradador natural de materia orgánica, y para realizar la investigación se utilizó desechos orgánicos con la consecuente producción de lombricompost, en el campus de la UMOAR.

De esta manera el objetivo de la presente investigación giró alrededor de comparar el efecto de los tres sustratos de origen orgánico (Cascarilla de maní, cascarilla de maní más pulpa de café y estiércol de bovino); en la reproducción y calidad de lombricompost, utilizando la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), en el campus de la UMOAR, La Aldeíta, Chalatenango. Año 2015, con el propósito de ofrecer una alternativa al tratamiento de los desechos orgánicos sólidos, pero principalmente una alternativa a la familia rural, cuyas residencias se encuentran en los municipios aledaños a la Universidad Monseñor Oscar Arnulfo Romero, principalmente habitantes del municipio de Tejutla, departamento de Chalatenango que no es ajena a éste problema, que crece día con día.

Se considera también de suma importancia, enseñar a la comunidad universitaria; una alternativa de solución, práctica y amigable con el medio ambiente y de ésta manera inculcar en la población, la transferencia de éstas técnicas hacia la población, especialmente de la zona rural.

Esta investigación se realizó en el campus de la UMOAR, por la Unidad de Investigación Científica, con la colaboración de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestal, se realizó en el campus de la Universidad Monseñor Oscar Arnulfo Romero (UMOAR), ubicada en el km. 53.3, de la carretera a Chalatenango, cuyas coordenadas son: 14° 06' 28.22" N. y 89° 08' 07.87" O. Con una altura de 264 m.s.n.m.; la temperatura oscila desde 26 a 36°C, la humedad relativa varía desde un 65 a 85%; las precipitaciones de lluvia alcanzaron un promedio de 2450 m m. Según los registros de más de 15 años; la zona está clasificada como vegetación de tierras calientes y cálidas (0 a 800 m.s.n.m), y según Lauer y Lotschert, (sabana de morro).

Los sustratos, se manejaron con la nomenclatura siguiente:

T.M. = Vacaza,

R.J.C. = Cascarilla de maní más pulpa de café y

T.R. = Cascarilla de maní.

Características de la lombriz roja californiana

Están compuestas de 80 a 90% agua. Tiene una boca que no tiene dientes, por lo cual succionan los alimentos. Respiran a través de la epidermis, por lo que la cutícula debe mantenerse húmeda. No es capaz de soportar los rayos ultravioleta, estos la pueden matar en pocos minutos. Su cuerpo es cilíndrico, anillado y presenta de 120 a 175 segmentos y está recubierta de una fina cutícula. Alcanzan un peso de 1.5 a 2.3 g en estado adulto, una longitud de 6 a 8 cm. y un diámetro de 3 a 5 mm. Su color va de blanco rosa hasta rojo oscuro. Su aparato circulatorio esta provistos de cinco corazones y posee tres pares de riñones. Ingieren diariamente su equivalente en peso, del cual el 60% es excretado en forma de humus y el 40% es asimilado por la lombriz.

Alcanzan su madurez sexual a los 90 días que se identifica con la formación de clitelo. En su aparato digestivo las lombrices poseen unas glándulas especiales conocidas como Glándulas de Moren. Estas glándulas secretan carbonato de calcio el cual sirve para regular el pH del alimento, además que funciona como inhibidor de ciertos hongos y bacterias que se encuentran en los sustratos que consume.

Las lombrices son capaces de regenerarse de segmentos perdidos, pero solo si la lesión o destrucción afecta la última parte del intestino.

Reproducción

Las lombrices alcanzan su madurez sexual aproximadamente a los 90 días que se identifica con la formación del clitelio, la *Eisenia foetida* es hermafrodita pero necesita acoplamiento para reproducirse (ambas lombrices quedan fecundadas).

El clitelio tiene forma de anillo de color blanco rosado, está situado en el tercio anterior dotado de una glándula que se encarga de secretar sustancias que forman los huevos.

La lombriz roja californiana es hermafrodita, es decir que posee tanto ovarios, como testículos pero es incapaz de autofecundarse por lo que necesita del acoplamiento de otra de su especie. El acoplamiento se produce al situarse en posición paralela en sentido inverso de las dos lombrices de tal forma que se corresponda al aparato genital masculino con el femenino, al realizarse esto se produce un intercambio de espermatozoides quedando ambas lombrices fecundadas. Después de más o menos 7 días, cada lombriz expulsa un huevo, del cual eclosionan de 1 a 20 lombrices, en promedio 3 huevos se abren de 14 a los 21 días bajo condiciones adecuadas

Los huevos tienen una forma de pera y miden aproximadamente unos 2 ó 3 mm de diámetro, son color verde-amarillo hasta verde-rojizo. Los huevos se abren de los 14 a los 21 días en condiciones buenas de humedad y temperatura. Al momento de la eclosión las lombrices miden aproximadamente 1 cm.

La lombriz roja californiana tiene una alta capacidad de reproducción. Por ejemplo, si iniciamos con una población de 100 lombrices adultas en 91 días tendremos 3000 lombrices jóvenes.

Condiciones ambientales para su desarrollo

Humedad

Se recomienda que la humedad de las camas o lechos permanezca entre 70% a 80% de humedad, cuando la humedad es menor al 70% dificulta el desplazamiento y la ingestión de alimentos ya que estas se alimentan mediante succión, en cambio si sobre pasa el 85% se crean condiciones anaeróbicas. En el caso que la humedad sea menor al 55% ocasiona una deshidratación de las lombrices y por ende su muerte.

Temperatura

La temperatura corporal de la lombriz es 19 °C, por lo tanto el rango óptimo de temperatura para su crecimiento y reproducción entre 18 a 25 °C. Cuando la temperatura es menor a los 16 °C o mayor a 30 °C las lombrices entran en un periodo de latencia, donde disminuye su reproducción, alimentación y por ende producción de humus.

PH

El pH óptimo oscila entre los 5.0 a 8.4. En pH menor a 5.0 y mayor a 8.5 las lombrices entran en un período de latencia. El pH ácido incrementa la susceptibilidad a plagas como la planaria, el pH cercano a la neutralidad oscila entre 6.8 a 7.5; con un punto favorable para el desarrollo de la planta; no tiene olor, no quema las plantas al aplicarlo en exceso,

se puede almacenar por largo tiempo sin sufrir alteraciones en su composición es un producto estable, el color varía entre café oscuro y gris a negro.

El humus de lombriz está compuesto por C, O₂, N, P, K, Ca, S, Cu, Fe, Mn, Zn entre otros (Fraile y Obando 1994; laboratorio Agrícola CENTA 2015)

En relación a las recomendaciones de uso, varían desde las 25 a100 toneladas de abono orgánico por hectárea/año (2.5 a 10 kg de lombriz abono/m² respectivamente)

Aireación

Es esencial para la respiración y desarrollo de las lombrices. Si la aireación no es adecuada el consumo de alimentos y reproducción disminuye.

Luz

Son fotosensibles, por lo tanto hay que protegerlas de los rayos ultravioleta.

Habita en los primeros 50 cm. del suelo, por tanto es muy susceptible a cambios climáticos.

Es fotofóbica, los rayos ultravioleta pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación.

Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe invaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano el humus.

Plagas y enfermedades

Los depredadores directos más frecuentes son los **pájaros** ya que excavan la tierra con sus patas y pico, siendo la medida de control más eficaz y cubrir la cama o lecho con ramas, zacate, o sarán, esto además evita la evaporación y mantiene la humedad.

Otras plagas importantes son las **hormigas y ciempiés**, pues compiten por el alimento o pueden atacar a las lombrices. En el caso de las hormigas se recomienda colocar trampas de agua o chingaste de café. En el caso de los ciempiés el control se debe hacer manual.

El Vermicompost una alternativa ecológica

Con el empleo del lombricompost en diferentes cultivos, se está dando respuesta al tratamiento de los desechos orgánicos (animales y vegetales de descomposición), viendo el cultivo de lombrices como una respuesta racional, económica, ecológica, y viable de implementación sencilla a nivel de agricultura familiar y comercial de país, utilizando los sustratos adecuados para la reproducción de la lombriz roja californiana (Eisenia Foétida), como degradador natural de la materia orgánica, para producir abonos orgánicos de buena calidad.

La lombriz de tierra californiana es clasificada de la manera siguiente:

Phillum	Clase	Familia	Género	Especie
Annelida	Oligochacta	Lumbricidae	Eisenia	foétida

Características del Lombricompost o Vermicompost

Según Henríquez y Cabalato(1999), los abonos orgánicos mejoran tanto las propiedades químicas del suelo, así como las propiedades físicas y biológicas, contribuyendo igualmente a la solución del problema de la contaminación del ambiente.

La Lombriz se puede industrializar para producir harina de excelente calidad protéica con un contenido del 64% al 82% de cantidad protéica, utilizada en la alimentación humana y animal; además analiza de un 7 a un 10% de grasa, de un 8 a un 20% de carbohidrato, de un 2% a un 3% de minerales, con un contenido energético cercano a 4,000 kcal/kg. (kilocalorías por kilogramo)(Ferrazzi 1986; Martínez 1996)

Metodología de Campo

Se combinaran dos factores en estudio:

a) Sustratos y b) Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

Los cuales dieron como resultado 3 tratamientos y se distribuyeron 6 repeticiones, que al combinarlos resultó un total 18 unidades experimentales, que para el caso de esta investigación del área útil fue igual a la unidad experimental. Cada unidad experimental tuvo al inicio un total de 25 lombrices adultas de la especie foetida.

Es de mencionar, que los depósitos donde se colocaron lombrices y el material orgánico o sustrato, fue en cajas de polietileno con dimensiones 46,50 cm. (largo) x 29.50 cm (ancho x 12.50 (profundidad), para un volumen de 17,146.87 cm^3 , a las cuales se les colocó una malla plástica en el fondo, para evitar el escape de las lombrices de sus respectivas cajas y favorecer el drenaje.



Cada caja plástica cuenta con un área de 46.50 cm, x 29.5 cm, o sea 1,371.75 cm^2 , con un total de 25 lombrices adultas, mientras que el bloque o repetición tuvo un área de 139.50 cm x 29.50 cm, o sea 4115.25 cm^3 con un total de 75 lombrices adultas.

El ensayo total tuvo las siguientes dimensiones: 3.79 m, (largo) x 2.88 m. (ancho), para un área de 10.9 m^2 , con un total de 450 lombrices adultas evaluadas

El lumbricultivo se colocó a una altura de 80 cm, sobre el suelo, sobre 3 estructuras de madera, de 3.80 m, de largo y 0.30m, de ancho.

Para la regulación de la intensidad de la luz solar y evitar el exceso de humedad a causa de las precipitaciones de la época lluviosa, se constituyó una galera artesanal, para cubrir el área del ensayo.

Esta galera, está dimensionada de la forma siguiente (ancho) de 4 x 4 x 2.0 m. (alto), con un área total de 16 m². Se utilizó estructura de hierro y lámina de zinc para el techo, con piso de tierra.

- **Preparación del sustrato.**

En todos los sustratos se evitaron residuos sintéticos, para evadir alguna contaminación, que perjudicara el desarrollo normal de las lombrices, así mismo, se evitaron desechos con presencia de hongos, larvas, hormigas y planarias.

- **Siembra de lombrices.**

Se realizó dos semanas después de haber preparado los sustratos en las cajas correspondientes, éste fue expuesto a temperatura ambiente para asegurar la eliminación de cualquier contaminante, además se le realizaron 2 volteos diarios durante la semana antes de la siembras.

Para el momento de la siembra, se colocaron 25 lombrices adultas por caja, en forma esparcida a una profundidad de 5 cm, y se aplicaron 250 cc, de agua cada 15 días en las diferentes unidades experimentales.

- **Control de plagas.**

El control de plagas se realizó en forma preventiva conociendo de antemano que las plagas más problemáticas fueron las hormigas, pequeños reptiles, cien pies y los moscardones, se controlaron de forma manual.

Se colocó malla de plástico en la base de las bandejas, en los parales de la estructura de madera que sostienen las cajas, se colocó aceite quemado e insecticida.

Y al final se cercó el área del ensayo, para evitar el ataque de animales domésticos.

Recolección de datos.

- **Datos físico – químicos.**

Los parámetros tomados en cuenta fueron: la temperatura, el pH, la humedad del sustrato y la aireación los cuales se midieron desde el inicio del ensayo, cada 15 días, hasta completar los 100 días. Las revisiones se realizaron entre 8:00 y 10:00am.

- **Análisis del humus obtenido.**

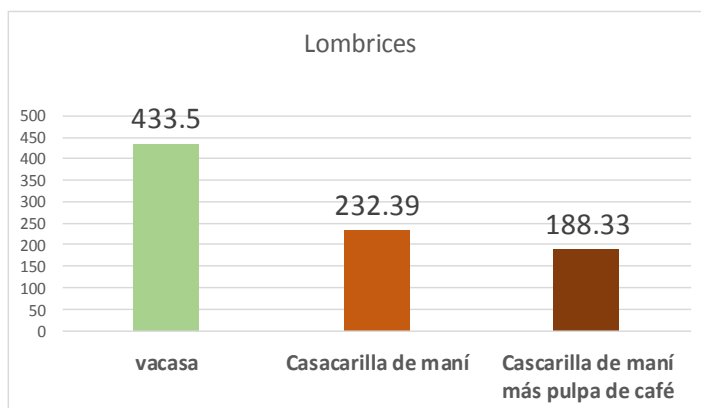
Se tomó al final del ensayo (100 días después de la siembra de las lombrices). Se colectó una muestra de cada tratamiento y se procedió al análisis físico químico en el laboratorio, el cual comprendió los siguientes elementos: **Contenidos de N, P, K, Fe, Mn, Zn, Cu, pH, y porcentaje de humedad.**

El análisis de varianza aplicado a los valores observados para los tres tratamientos en relación al número de lombrices presentó diferencia significativa al nivel del 5% (el comportamiento en relación número de lombrices fue el siguiente: (TM)vacaza , 433.5 lombrices mayor que cascarilla de maní más pulpa de café (T.R.JC)=188.33; y cascarilla de maní (TR)= 232.39 se comportó equivalente a Vacaza y a cascarilla de maní más pulpa de café a nivel del 5%, de tal manera que Vacaza se comportó con un mayor número de lombrices por unidad experimental.

En cuanto al análisis fisicoquímico del lombricompost UMOAR. Los resultados promedio fueron los siguientes: Nitrógeno 1.93%, Fósforo 0.49%, Potasio 1.07%, Hierro 1.58%, Magnesio 444.33 mg/kg, cobre 31.33 mg/kg, magnesio 165.33 mg/kg, al comparar estos resultados con los mostrados por otros lombricomposts utilizados por centros de investigación (cubanos, venezolanos, mexicanos y salvadoreños), se afirma que el lombricompost UMOAR es de muy buena calidad, (analizado en el laboratorio de Química Agrícola CENTA). 09-02-2015.

En todo caso la vacaza es el sustrato que alcanzó la mayor media de tratamiento con respecto al número de lombrices por unidad experimental.

Como una segunda fase en el campus de la UMOAR, cantón Aldeíta , Municipio de Tejutla, se compararon dos abonos orgánicos: Lombricompost y Bocashi, analizando su efecto en el desarrollo y rendimiento del cultivo de cebollino (*Allium Shoeprosium* L)



La gráfica nos muestra el número de lombrices logradas por variedad de sustrato, lo cual se consideró al aplicar en el campus de la UMOAR la combinación de abono Lombricompost y Bocashi, del cual se estimó evaluar su efecto en el desarrollo y rendimiento del cultivo de Cebollino (*Allium Shoeprosium*.L) en el período de Junio a Noviembre del 2015.

Se utilizaron 3 tratamientos (a): **T.A.= 1.5 kg /Bocashi/M²**(diferencia entre medias mayor que la diferencia mínima significativa (w), hay significancia a nivel del 5%; **T.B.= 1.5 Kg./Lombricompost/m²**/ se aplicó la misma dosis, es decir 45 toneladas por hectárea, y el T.O que no recibió ningún tipo de abono, además se utilizaron cinco repeticiones (n); para un total de 15 unidades experimentales (a xn= an; 3x5 =15).

Para la prueba de hipótesis se aplicó el coeficiente de Tukey, cuyo modelo estadístico es $W = q, S\bar{x}$.

Interpretación.

Si $D > D.M.S.(w)$ al 5% * en donde D = diferencia entre dos medias, y $D.M.S$ = diferencia mínima significativa al 5%

Si $D > D.M.S.(w)$ al 1%** lo que significa que la diferencia es altamente significativa al 1%

Si $D < D.M.S.(w)$ al 5%

$D < D.M.S$, en donde $M.S$ = No es significativo al 5% cuando $D < D.M.S$

$W = q \cdot S\bar{x}$;

En donde q = valor de tablas y $S\bar{x}$ = error estándar de la media poblacional.

En relación a la longitud de tallos en centímetros de la variedad criolla de cebollinos, los resultados fueron : $T_o = 23.04$ cm, $T_A =$ Bochachi = 40.94 c.m. y $T_B =$ Lombricompost = 45.8c.m en promedio, los datos presentaron diferencia altamente significativa a nivel del 1% ($P < 0.01$); el coeficiente Tukey de $w = 7.0741$ c.m.

$T_B - T_A = 45.8 - 40.94$ c.m = $4.86 < 7.0741$ N.S.

$T_B - T_o = 45.8 - 23.04 = 22.76 > 7.0741$ **

$T_A - T_o = 40.94 - 23.04 = 17.90 > 7.0741$ **

(La diferencia entre bocashi, lombricompost en relación al testigo (T_o) fue altamente significativa, en relación a la longitud del tallo e igual entre ellos)

De modo que los tratamientos T_B y T_A son estadísticamente iguales y superiores al testigo lombricompost, observándose la mayor longitud de tallos en los cebollinos tratados con abonos orgánicos.

En relación a los rendimientos de : biomasa, diámetro de bulbos y número de bulbos de cebollinos de la variedad criolla, ninguno de estos parámetros presentó diferencia significativa, es decir que los promedios de tratamiento son estadísticamente iguales a nivel del 5% ($P > 0.05$). Sin embargo las unidades experimentales que se trataron con lombricompost tuvieron ventaja en cuanto a los rendimientos de los parámetros biomasa $T_B = 1.91$ Kg. Por parcela útil; diámetro de bulbos $T_B = 16.95$ m.m. y el número de bulbos $T_B = 17.85$ de manera que $T_A = T_B = T_o$; se ACEPTA la Hipótesis NULA (H_o)

Es importante destacar que estos experimentos buscan beneficiar la agricultura sostenible de la zona, y fortalecer el desarrollo de hortalizas para mejorar la seguridad alimentaria de la población Chalateca.

Conclusiones

- Los promedios del análisis físico – químico observado de las tres muestras de lombricompost UMOAR ($T.M$, TR y $R.J.C$), son: en porcentaje $N = 1.93$, $P = .49$, $K =$

1.07, Fe = 1.58, y Mg/Kg Cu = 31.33, Mn = 444.33, Zn = 165.33, y el pH promedio es de 7.68; al revisar y comparar con otros trabajos de investigación con lombríabonos (Cuba, Venezuela, México, El Salvador), se afirma que el lombricompost UMOAR es de muy buena calidad.

- El sustrato de estiércol de bovinos es más fácil de obtener, accesible, más económico en relación a los sustratos cascarilla de maní y cascarilla de maní más pulpa de café; y de acuerdo con los resultados observados en el presente estudio es el mejor para la reproducción de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).
- Las condiciones fisicoquímicas del sustrato vacasa con tres semanas de fermentación pre siembra favorecen el crecimiento, reproducción y la producción de lombríabono en comparación con cascarilla de maní más pulpa de café y cascarilla de maní.

Bibliografía.

- ❖ UMAÑA VALENCIA, J.R. 1975. Manual de procesamiento de vegetales. ENA. La libertad. El Salvador Centro América.
- ❖ F.A.O. oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 2013. Manual de compostaje del agricultor.
- ❖ REYES CASTAÑEDA, P. 1987. Diseños experimentales aplicados.
- ❖ Instituto de Ecología A.C. Xalapa. México (a2m@rcologiaedu.mx).
- ❖ https://es.wikipedia.org/wiki/Allium_schoenoprasum.
- ❖ <https://www.agro.tecnologia-tropical.com/software-fertiriego.html>.
- ❖ Sermeño Nieto, A. G. 2015. Estudio de tres sustratos y su efecto en el desarrollo de *E. foetida* y calidad de vermicompost en la UMOAR. El Salvador. C. A.

BIOGRAFIA DEL INVESTIGADOR



Ingeniero Angel Godofredo Sermeño, Salvadoreño, con más de 25 años de experiencia en el campo de la Agroindustria, graduado de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de El Salvador en 1985, con una Especialización en la Ciencias de la Leche de la Universidad Austral de Chile con amplia experiencia como Instructor de Ciencias y Tecnología de la leche, Ciencia y Tecnología de la carne, destacado en el Departamento de Zootecnia, en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), Jefe del Departamento de Agroindustrias de 1985 a 1991.

Asesor técnico para la modernización de la Industria Láctea Artesanal a los miembros de ASAPROL. (en Proyecto OEA/GTZ) Gestión de la calidad y productiva de lácteos en el período 1995-1996 Lácteos-Noviembre 1995 – Agosto 1996. Docente universitario con Post Grado en el Curso de Formación Pedagógica autorizado por el MINED, e investigador titular de investigaciones relevantes como : El Consumo de alimento por sexo, bajo el método de producción por confinamiento en galeras artesanales y su efecto en el peso vivo de aves KABIR, durante el año 2012, y Comparación de dos abonos orgánicos: lombricompost y bocashi, y su efecto en el desarrollo y rendimiento del cultivo de cebollino (**Allium schoenoprasum**); en el campus de la UMOAR, en el periodo de junio a noviembre de 2015, actualmente es Docente Investigador de la Universidad Monseñor Oscar Arnulfo Romero, actualmente apoya a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestal en el desarrollo de Proyectos, docente y asesor de tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo.

