



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Huejutla

CLAVE: 13DIT0001E

Titulación Integral

Tesis

“Evaluación del efecto garrapaticida de 3
productos comerciales en bovinos”

Para obtener el Título de
Ingeniero Agrónomo

Integrante(s)

Luis Angel Azuara Sequera

Juan Carlos Cruz Julian

Director

M.V.Z. Pedro Azuara Bautista

Marzo 2021

Carretera Huejutla-Chalahuiyapa Km 5.5, C.P.
43000

Huejutla de Reyes, Hidalgo. Tel. 01 (789)
896 0648

e-mail: dir_huejutla@tecnm.mx

www.tecnm.mx | www.ithuejutla.mx



RSGC-582 Alcance de la Certificación:
Servicio educativo que comprende desde
la inscripción hasta la entrega del Título
y Cédula Profesional de Licenciatura

Fecha de Actualización: 2018.09.13



Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia de tres productos garrapaticidas comerciales: Amitraz (Nokalt), Permetrina- Clorpirifos (Garraban) y Cipermetrina (Inclorfos) contra la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en un hato de bovinos de doble propósito, en el municipio de Chalma, Ver., en el rancho denominado San Juan. Con ese propósito se evaluaron los productos comerciales en un total de 20 animales, los cuales se agruparon en 3 lotes experimentales y un testigo de 5 unidades cada uno. El grupo testigo no recibió baño con ningún producto. Se realizaron 3 baños con intervalo de 15 días y se evaluó el efecto del garrapaticida cada 5 días de manera directa (visual), asignando calificaciones arbitrarias donde 3= mucha mosca más de 300, 2= infestación media de mosca de 100 a 200 y 1= poca mosca menos de 100 y 0= nada de mosca. Los baños fueron por aspersión; de los cuales se llevó un registro cada vez que se hacía la observación. Al término se hicieron las respectivas comparaciones para determinar cuál de los productos presentó un mejor control de la mosca. Los resultados se analizaron por medio de herramientas de estadística descriptiva en donde se muestra que la cipermetrina (inclorfos) mostró mejores resultados obteniendo los siguientes promedios 1.3, 1.1 y 1.3, seguido por permetrina-clorpirifos (garraban) que obtuvo 1.9, 1.4 y 1.5, y por último amitraz (nokalt) que obtuvo 2.3, 2 y 1.9. El estudio permite recomendar el uso de la cipermetrina contra la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*), ya que en el presente estudio mostró un buen control de la mosca del cuerno.

Palabras clave: Mosca del cuerno, inclorfos, garraban, nokalt.

Índice	Pag
I. Introducción.....	7
II. Revisión de literatura.....	8
2.1 Descripción de la mosca.....	8
2.2 Ciclo de vida.....	9
2.3 Importancia económica.....	12
2.4 Distribución geográfica.....	13
2.5 Importancia sanitaria.....	14
2.6 Productos utilizados.....	15
2.6.1 Nokalt.....	15
2.6.2 Garra ban.....	16
2.6.3 Inclorfos.....	18
III. Objetivos.....	20
3.1 General.....	20
3.2 Especifico.....	20
IV. Hipótesis.....	21
V. Justificación.....	22
VI. Materiales y métodos.....	23
6.1 Descripción del área de estudio.....	23
6.2 Recursos animales.....	24
6.3 Diseño estadístico.....	24
6.4 Metodología.....	25
VII. Resultados y discusión.....	26
VIII. Conclusiones.....	30
8.1 Recomendaciones.....	30
IX. Fuentes de información.....	31
X. Anexos.....	36

Índice de cuadros

Cuadros	Pag.
Cuadro 1. Cuantificación de moscas en una escala de 1-3 antes de aplicar el primer baño.....	27
Cuadro 2. Cuantificación de moscas antes de aplicar el segundo baño.....	27
Cuadro 3. Cuantificación de moscas antes de aplicar el tercer baño.....	28
Cuadro 4. Promedio de resultados.....	28

Índice de figuras

	Pag.
Figura 1. Ciclo biológico de la mosca del cuerno	10
Figura 2. Resultados promedio con la aplicación de tratamientos.....	29

Anexos

	Pag.
Anexo I. Mosca del cuerno.....	36
Anexo II. Animal beefmaster infestado de mosca	37
Anexo III. Baños garrapaticidas	38
Anexo IV. Garrapaticida nokalt	39
Anexo V. Garrapaticida garra ban	40
Anexo VI. Garrapaticida inlorfos	41
Anexo VII. Ubicación del estado de Veracruz	42

I. INTRODUCCIÓN

Haematobia irritans también conocida como mosca del cuerno, es un ectoparásito que causa importantes pérdidas económicas a la producción bovina, reflejadas en una menor ganancia diaria de peso de los animales y una menor producción de leche de las vacas.

Este ectoparásito fue introducido en los años 80's a nuestro país a través de ganado proveniente de los Estados Unidos, y que a su vez provenía de Europa. La presencia de grandes poblaciones de mosca del cuerno en las explotaciones ganaderas es sin duda uno de los problemas más importantes que están afectando la producción ganadera de las regiones tropicales en México.

Es una plaga del ganado bovino pero puede también atacar cabras, caballos y borregos, sus efectos perjudiciales en el ganado es al picar la piel y succionar la sangre, esto causa dolor y molestia constante sobre el animal sometiéndolo a un estrés constante y disminuyendo su alimentación y reposo.

El objetivo del presente trabajo fue identificar un producto comercial que además de tener efecto garrapaticida mostrara efectividad en el control de la mosca del cuerno en explotaciones ganaderas de doble propósito en el norte del estado de Veracruz. Se trabajó con la hipótesis alternativa de que existen productos químicos efectivos en el control de la mosca del cuerno. Los trabajos de campo se realizaron durante el otoño que es la época del año donde abundan estas infestaciones. En el presente trabajo se muestra la metodología aplicada, los resultados, la discusión y las recomendaciones a productores de la región.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Descripción de la mosca

La mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*), fue descrita por Linneus en 1758 (Jorge y col., 2016). Es un parásito externo hematófago que en su estado adulto afecta a bovinos en pastoreo. Se encuentra sobre el animal de manera permanente abandonándolo solo cuando son ahuyentadas o cuando las hembras depositan los huevos en la materia fecal recién emitida de su hospedero (Tarelli, 2004). Su nombre común se debe al hábito de congregarse alrededor de los cuernos, pero también es frecuente encontrarla en la cabeza, dorso o abdomen del animal. (Ver anexo II)

Son pequeños dípteros de 4-6 mm de longitud, de color gris. La presencia y desarrollo de *H. irritans* se favorece cuando las condiciones ambientales de temperatura oscilan entre 27 a 30°C y 65 a 75% de humedad relativa.

Se sabe que no es raro encontrar 1,000 a 3,000 moscas por animal, una mosca puede llegar a succionar 0.05 ml de sangre al día. Se estima que en condiciones de campo cada mosca adulta se alimenta entre 24 y 38 veces por día.

En relación con los hospederos bovinos se sabe que en un hato no todos los animales tienen la misma carga parasitaria ya que la distribución sobre los mismos no es homogénea. Alrededor del 30% de un hato es capaz de albergar el 50% de la población de moscas (Castro, 2001). Este tipo de distribución puede ser atribuida a diferentes factores siendo uno de ellos la diferencia de color del pelaje (Breijo, 2013). Independientemente de la atracción, inciden el tamaño y peso del

animal, ya que los animales más grandes y pesados son lo que tienen más parásitos sobre su cuerpo.

2.2 Ciclo de vida

El ciclo biológico dura de 10 a 14 días, las moscas pasan toda su vida sobre el ganado abandonándolo sólo para poner sus huevos (ovipositar) sobre las heces frescas, el hecho de que el ciclo biológico sea tan corto, hace que las poblaciones lleguen a aumentarse tan rápido que en algunas zonas se encuentran poblaciones que van de 100 hasta llegar a más de 4,000 moscas.

Este díptero tiene reproducción sexuada y las hembras son ovíparas (Tarelli, 2004). En invierno el ciclo se realiza en 20 a 30 días, mientras que con temperaturas cálidas y alta humedad se reduce a 8 o 9 días.

Presenta cuatro estados metamórficos: huevo, larva, pupa y adulto (Figura 1). Los huevos son puestos en las heces frescas. De ellos emergen larvas cilíndricas de color blanco-amarillento de 2 mm de largo, y se transforma en una pupa de color café rojizo de 3 a 4 mm que se entierra bajo suelo, luego de unos días emerge el adulto. (Cisternas, 1999).

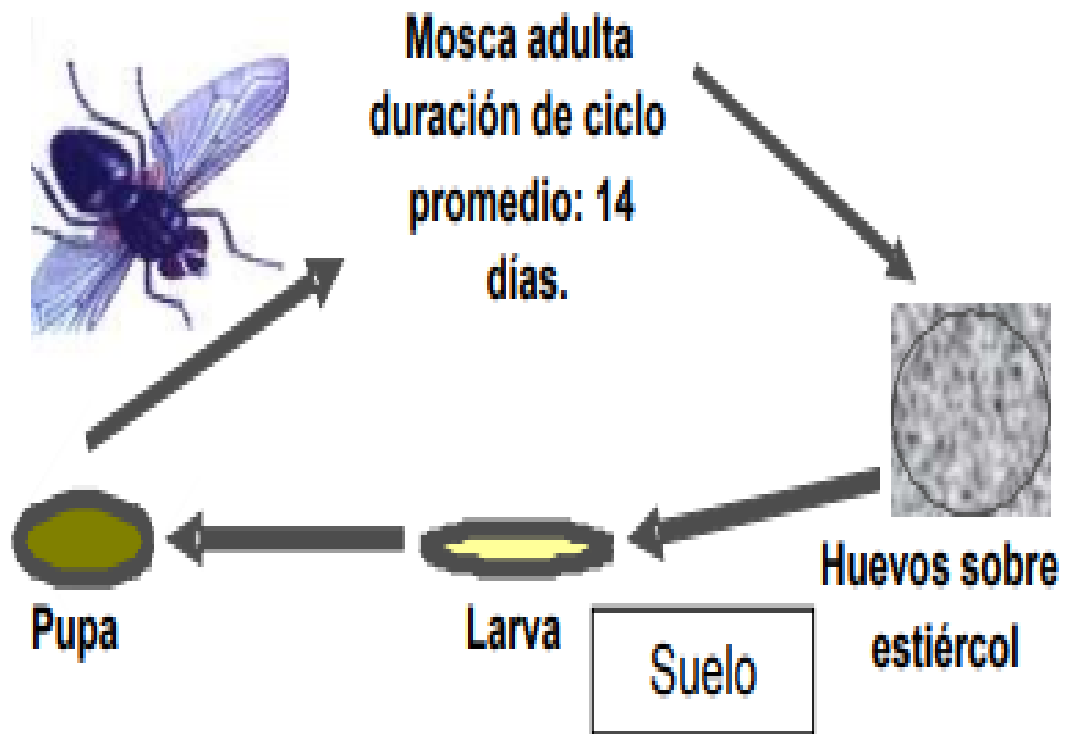


Figura 1. Ciclo biológico de la mosca del cuerno

Producida la ovoposición las larvas eclosionan en 24 horas evolucionando rápidamente a pupas en 72 horas y en 6 días se transforman en moscas adultas machos y hembras.

Los estadios larvarios se diferencian debido a que el segundo y tercer estadio cuentan con espiráculos respiratorios y también por su tamaño siendo el primer estadio el de menor tamaño y el tercero el de mayor tamaño. Las larvas aumentan su tamaño paulatinamente gracias a un mecanismo de muda el cual implica que la

larva se desprenda de su cutícula vieja y pase a ocupar una de mayor tamaño (Tarelli, 2004).

En condiciones climáticas adversas pueden entrar en un estado de diapausa el cual determina un estado de inactividad y detención del desarrollo, acompañado de una gran reducción del metabolismo (Morgan, 1954 citado por Medina, 2009).

La mosca adulta recién emergida demora casi 5 días en alcanzar su madurez sexual. Cada hembra deposita aproximadamente 400 huevos a lo largo de su vida siendo ésta de una duración de entre dos o tres semanas dependiendo de factores climáticos y factores alimenticios (Cuore y col., 2013; Tarelli, 2004).

Los huevos y las larvas necesitan un medio ambiente muy preciso para sobrevivir, ya que precisan una humedad del 75 al 85% al aire libre, por ello estas moscas sólo pueden persistir en climas húmedos y cálidos” (Radostits et al, 2002).

En estas condiciones el ciclo biológico se cumple normalmente entre 9 y 12 días. Los machos y hembras llevan a cabo la cópula sobre el animal. La hembra una vez fecundada se dirige a la parte posterior del animal a esperar que su hospedero defeque.

Una vez que el animal defeca la mosca deposita sus huevos en las heces frescas (Abrahamovich y col., 1994 citado por Medina, 2009).

2.3 Importancia económica

El estado de Veracruz se divide en tres zonas ganaderas: Zona Norte (ZN), Zona Centro (ZC) y Zona Sur (ZS), Gobierno del Estado, 2005. En la ZN se desarrolla la ganadería de pastoreo y algunos sistemas especializados con razas como la Tropicarne, Beefmaster y Santa Gertrudis; el tamaño promedio de las unidades de producción es de 40 ha. Con un inventario aproximado de 3, 926,683 cabezas de ganado bovino para carne y doble propósito (12% del Inventario Nacional), Veracruz se ubica como el primer productor de carne en canal en el país (SIAP, 2010)

El daño directo causado por la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) es por la acción de succión de sangre. La irritación e intranquilidad en los animales provoca en ellos una disminución en la eficiencia productiva.

Una infestación de 400 moscas causan una pérdida de sangre de aproximadamente 60 ml de sangre por día. El gran número de picaduras, aproximadamente 40 veces por día por mosca, afecta al cuero perdiendo su calidad.” (Cardona López, 2010). La mosca además causa pérdidas debido a disminución de la calidad de los cueros y a la posible transmisión de agentes de enfermedades (Ripiani y Maciel, 2010).

En diversos estudios se menciona que los animales pierden eficiencia productiva al no poder aprovechar satisfactoriamente el alimento debido a que gastan energía en ahuyentar a las moscas, energía que podría ser utilizada para la producción de carne y leche. (Ripiani y Maciel, 2010).

Mancebo y col. (2001) establecen un límite de moscas 200-300 que puede soportar el animal. Por encima de este número la irritación provocada por las picaduras empezaría a causar pérdidas económicas.

Es por ello que se debe mantener al ganado lo más sano posible, sin infestaciones de moscas del cuerno (*Haematobia irritans*).

Existen controversias para establecer el umbral de moscas a partir del cual se comienzan a producir pérdidas productivas (Haufe, 1986, Mancebo, 2001b, Ripiani y Maciel, 2010) pero la mayoría de trabajos mencionan que las pérdidas comienzan a partir de las 200 moscas por animal (Fiel y Nari 2013).

2.4 Distribución geográfica

La mosca fue introducida a los Estados Unidos en 1880 en ganado proveniente de Europa y actualmente se encuentra distribuida desde Canadá hasta Argentina. El Comité de Enfermedades Parasitarias reporta en 1993 que en México *H. irritans* se encuentra en las zonas tropicales y subtropicales y en los últimos años se ha convertido en la plaga más importante de la ganadería bovina. La mosca del cuerno muestra dos picos poblacionales desde primavera hasta otoño en América central y Sudamérica.

2.5 Importancia sanitaria

La mosca de los cuernos (*Hematobia irritans*) puede transmitir enfermedades al ganado tal como la anaplasmosis: produce fiebre, anemia, ictericia, anorexia, dificultad respiratoria y muy frecuentemente la muerte.

Vista la importancia y la gravedad de esta infestación, se debe destacar la importancia de su tratamiento y control. Hay varias estrategias, las cuales se pueden utilizar conjuntamente. En primer lugar hay diferentes insecticidas que se aplican de múltiples formas como son: aspersión, inmersión, pour-on, spot-on, reguladores del crecimiento de insectos. Los productos fosforados, piretroides y organofosforados han demostrado una buena efectividad con variable poder residual.

Los tratamientos con insecticidas presentan un gran inconveniente, ya que debido a su frecuente uso pueden desarrollarse resistencias, sobre todo frente a piretroides; para evitarlas existen una serie de recomendaciones como estas:

- No tratar inmediatamente, sino cuando la carga parasitaria sea suficientemente elevada para así disminuir la frecuencia de los tratamientos.
- Alternancia de productos químicos piretroides y no piretroides.
- Transporte de animales libres de infestación para no llevar los parásitos a otras zonas.

2.6 Productos utilizados

2.6.1 Nombre comercial: NOKALT

Fórmula:

Cada 100 mL contiene:

Amitraz. 12,50 g

- Para el control de la garrapata de los bovinos (*Boophilus microplus*).
- Para el control de la sarna psorótica (*Psoroptes var. ovis*) y piojos (*Bovicola ovis*) de los ovinos.
- Para el control de la mosca del cuerno.

Se trata de un clásico concentrado emulsionable de amitraz genérico para baños garrapaticidas. Es un veterano garrapaticida introducido en la década de 1970 (por CAMCO, luego HOECHST). Es altamente eficaz contra todas las garrapatas del ganado y perros, así como contra piojos y algunos ácaros. Se usa abundantemente en bovinos, mucho menos en ovinos, porcinos y caninos. No se usa en equinos ni felinos porque es tóxico para estos animales. Conviene señalar que el amitraz es uno de los últimos garrapaticidas autorizado para baños de inmersión. (Ver anexo IV)

DOSIS RECOMENDADA

Baño de inmersión:

Utilizar 1,6 lt. de NOKALT y 6 kg de cal química o cal para construcción para 1,000 lt. De agua. (El pH debe ser siempre alcalino (12 a 14) para asegurar la estabilidad y efectividad del producto, por lo que siempre deberá verificarse el mismo con papel indicador.

Baño de aspersión:

Diluir 2 ml de NOKALT por cada litro de agua Utilizar toda la dilución el mismo día. Utilizar de 4 a 5 lt. por animal adulto.

2.6.2 Nombre comercial: GARRABAN

- **CLOPIRIFOS** (0.0-dietil-0-(3.5,6-tricloro-piridinilfosforotioato). (Equivalente a 240 gr de i.a./lt) no menos de 24 %
- **PERMETRINA:** (3-phenoxyphenyl)-methyl(+)-cis-trans-3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate. (Equivalente a 50 gr de i.a./lt.) no menos de 5.0%.

Garrapaticida-mosquicida. Es un concentrado emulsificable, mezcla de un piretroide y un organofosforado con acción sobre garrapatas del ganado de uno o más huéspedes y moscas hematófagas. Producto formulado para uso por aspersión e inmersión.

Indicado para el control de:

- **Garrapatas:** Boophilus microplus, B.annulatus, Amblyomma cajennense, Dermacentor occidentalis, D. Dissimilis, Anocentor nitens.
- **Moscas:** Mosca del cuerno o de la paleta (Haematobia irritans) Mosca del establo o mosca brava (Stomoxys calcitrans)
- **Piojos chupadores:** Haematopinus eurytarnus, H.suis, Lignogatus vitulli, Solenopotes capillatus.

Modo de aplicación:

Baño de aspersión: 1 ml de GARRABAN por cada litro de agua. Utilizar 3 litros de producto preparado para bañar cada animal, impregnar bien en las áreas preferidas por las garrapatas: orejas, inserción de cola y ubre.

Baño de inmersión: 1 litro de GARRABAN por cada 1,000 litros de agua. La recarga debe ser efectuada cada vez que el baño disminuya 1,000 litros reponiendo el agua y agregando 2 litros más

Tiempo de retiro: No sacrificar animales hasta 7 días después del último tratamiento. (Ver anexo V)

2.6.3 Nombre comercial: INCLORFOS

Insecticida líquido (garrapatas y mosca de ganado).

Formula:

- Diclorvos: 2,2- diclorovinil dimetil fosfato, equivalente a 300g/L a 25°C
- Cipermetrina: (RS) Alfa-ciano-3- fenoxibencil (1RS; 3RS; 1RS, 3RS) -3-(2,2Diclorovinil) -2,2- dimetilciclopropano carboxilato, equivalente a 150g/L a 25°C.
- **Ingredientes inertes:** Alcohol y compuestos relacionados, equivalente a 550g/L a 25°C.

Inclorfos está indicado en el control de ectoparásitos del Ganado bovino y Porcino. Ayuda al control en infestaciones de garrapatas (*Boophilus microplus* y *Amblyomma cayennense*) y las moscas del ganado (*Stomoxys calcitrans* y *Haematobia irritans*). (Ver anexo VI)

Modo de aplicación

Baños por aspersión: La dosis recomendada de 1 litro de inclorfos por 1000 litros de agua, lo que corresponde a una dilución de 1 ml/litro de agua.

En caso de infestación severa, se puede incrementar la dosis de 1.5 litros de inclorfos por 1000 litros de agua.

Baños de inmersión: La dosis recomendada de 750 ml (3/4 litro) de inlorfos por cada 1000 litros de agua y la recarga debe realizarse adicionando 1.5L de inlorfos por cada 1000L de agua (se recomienda la recarga cuando el volumen del baño haya decrecido 500L o cada 175/200 animales).

Intervalos de aplicación: se recomienda entre 10 y 20 días.

Periodo de retiro: tras 3 días de espera, el tejido animal no lleva residuos.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

Evaluar la eficiencia que tienen 3 productos garrapaticidas comerciales sobre la mosca del cuerno en bovinos.

3.2 Especifico

Realizar un estudio comparativo del efecto mosquicida de tres productos comerciales: Amitraz (Nokalt), Permetrina- Clorpirifos (Garra ban) y Cipermetrina – Diclorvos (Inclorfos) en bovinos en pastoreo en el Norte de Veracruz.

IV. HIPÓTESIS

El uso de productos químicos para el control de la garrapata también puede reducir significativamente la población de la mosca del cuerno en bovinos en pastoreo en la huasteca veracruzana.

V. JUSTIFICACIÓN

La utilización de productos químicos garrapaticidas puede disminuir de manera importante la población de mosca del cuerno o del lomo en bovinos. Por lo tanto de manera indirecta mejoran la producción de leche y carne al mismo tiempo la reducción de importantes enfermedades como la anaplasmosis. También al evitar los piquetes de moscas se obtienen pieles de mejor calidad.

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1. Descripción del área de estudio

El estado de Veracruz está ubicado en el oriente del país. Colinda al este con el golfo de México (océano Atlántico), al sureste con Tabasco y Chiapas, al sur con Oaxaca, al oeste con Puebla e Hidalgo, y al noroeste con San Luis Potosí y al norte con Tamaulipas.

Tiene un área de 71 820 km². Es el undécimo estado más extenso, con el 3.66% de la superficie de total del país. Se divide en 212 municipios.

Se encuentra en las coordenadas: N 19° 10' 03.2064'' W 96° 08' 03.2064'

Se trabajó en el rancho San Juan ubicado cerca de la comunidad del Cerro perteneciendo al municipio de Chalma, Ver. Con N 21° 18' 43.6584'' W 98° 22' 52.6584''

El rancho cuenta con 70 hectáreas de potrero las cuales cuentan con tres tipos de pastos; estrella, brizantha y maralfalfa para el consumo de los bovinos, las cuales se consumen a libre pastoreo. Los animales trabajados se encuentran en potreros lo cual su alimentación es a base de forraje a libre pastoreo de los pastos; estrella de África (*Cynodon plectostachyus*) y el zacate brizantha (*Brachiaria brizantha*), con una carga animal de dos unidades animales por una hectárea del cual se van haciendo rotaciones de los potreros, cuando estas ya no cuentan con el suficiente forraje para mantener a los animales el cual se hace la valoración del potrero a observación directa.

6.2 Recursos animales

Se trabajó con las razas Brahman, Charolais y Beef Master y sus cruizas sin importar la edad, sexo y peso del animal.

6.3. Diseño estadístico

Se hizo un diseño completamente al azar con 3 tratamientos y 1 testigo, con 3 repeticiones por tratamiento. Cada tratamiento contó con 5 animales (unidades experimentales). El modelo estadístico se muestra en la siguiente fórmula:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Efecto del i-ésimo tratamiento de la j-ésima repetición

μ = Media general o aritmética

σ_i = efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij} = Efecto aleatorio del i-ésimo tratamiento de la j-ésima repetición

Con los datos obtenidos se realizó un ANOVA mediante el procedimiento GLM del programa SAS (2002), para la comparación de medias se utilizó la prueba de tukey ($P \leq 0.05$).

6.4 Metodología

Se trabajó con 20 animales bovinos sin importar raza, sexo y edad para evaluar el efecto que tienen los garrapaticidas. Se hicieron 4 lotes de 5 animales cada uno.

- El primer lote de animales fue el grupo testigo con el cual no se le aplicó ningún tipo de garrapaticida.
- El segundo lote de animales fue tratado con Amitraz (nokalt).
- El tercer lote de animales fue tratado con permetrina- clorpirifos (Garraban)
- El cuarto lote de animales fue tratado con cipermetrina (Inclorfos).

Los lotes se identificaron con el número de arete de la oreja.

Antes de ser bañados se contaron el número de moscas que tenía cada animal y de manera subjetiva se asignaron cuatro calificaciones:

0= Nada de moscas

1= Muy pocas moscas (MENOS DE 100).

2= Infestación media de moscas (DE 100 A 200)

3= Gran infestación con moscas incontables.

Cada lote se bañó con su respectivo garrapaticida. Una vez bañados los animales regresaron a los potreros y se evaluó la población de moscas cada 5 días por tres ocasiones. A los 15 días se repitieron los tratamientos. Estas actividades se registraron en una libreta de campo para después analizar los resultados mediante un Análisis de Varianza y una comparación de medias.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que el producto más efectivo fue el tratamiento 3 a base de cipermetrina (Inclorfos) que eliminaba a la mosca casi en su totalidad $P > .05$, seguido por el tratamiento 2 a base de clorpirifos-cipermetrina (garra-ban) donde se observó que su eficiencia fue moderada y el menos efectivo fue el tratamiento 1 a base de Amitraz (Nokalt) que este dejaba la mayor parte de la mosca en el animal. El grupo testigo siempre mostró una alta infestación por moscas del cuerno y del lomo evaluado con una calificación de 3.

El comportamiento de los tratamientos fue el mismo en la totalidad de aplicaciones.

El cuadro 1 muestra el estado de infestación que guardaban los animales antes de recibir el primer baño mosquicida y muestra también como se comportó la población de moscas en las observaciones subsecuentes.

Cuadro 1. Cuantificación de moscas en una escala de 1-3 antes de aplicar el primer baño.

Tratamiento / Repetición	T0			T1			T2			T3		
	Baño.	Obs.	Obs.	Baño.	Obs.	Obs.	Baño.	Obs.	Obs.	Baño.	Obs.	Obs.
1	3	3	3	3	2	1	3	2	2	3	1	1
2	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	1	1
3	3	3	3	3	2	1	3	1	1	3	1	1
4	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	1	1
5	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	1	1
Tot Eval.	15	15	15	15	13	6	15	8	6	15	5	5
Tot trat	45			34			29			20		
Medias de tratam.	3			2.3			1.9			1.3		

A los 15 días se repitió el baño con los mismos tratamientos. Los resultados se pueden observar en el cuadro 2 donde se aprecia un comportamiento similar.

Cuadro 2. Cuantificación de moscas antes del segundo baño

Tratamiento / Repetición	T0			T1			T2			T3		
	Baño.	Obs.	Obs.	Baño.	Obs.	Obs.	Baño.	Obs.	Obs.	Baño.	Obs.	Obs.
1	3	3	3	2	2	2	2	1	2	1	1	1
2	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1
4	3	3	3	3	2	3	1	1	2	1	1	1
5	3	3	3	2	2	3	2	1	1	2	1	1
Tot Eval.	15	15	15	9	10	11	7	6	8	6	5	5
Tot. Trat	45			30			21			17		
Medias de tratam.	3			2			1.4			1.1		

Quince días después del segundo baño se aplicó el tercer baño cuyos resultados se plasman en el cuadro 3.

Cuadro 3. Cuantificación de moscas antes de aplicar el tercer baño

Tratamiento \ Repetición	T0			T1			T2			T3		
	Baño	Obs.	Obs.	Baño	Obs.	Obs.	Baño	Obs.	Obs.	Baño	Obs.	Obs.
1	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	1	2
2	3	3	3	2	1	2	1	1	2	1	1	2
3	3	3	3	2	1	1	2	1	1	2	1	1
4	3	3	3	3	2	2	2	1	2	1	1	1
5	3	3	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2
Tot. Eval.	15	15	15	12	7	9	9	5	8	7	5	8
Tot. Trat.	45			28			22			20		
Medias de tratam.	3			1.9			1.5			1.3		

Se calculó el promedio de los resultados en cada tratamiento, lo cual se puede observar en el cuadro 4

Cuadro 4. Media de resultados

TOTALES			MEDIAS			
T0	45	45	45	3 a	3 a	3 a
T1	34	30	28	2.3 b	2 b	1.9 b
T2	29	21	22	1.9 c	1.4 c	1.5 c
T3	20	17	20	1.3 d	1.1 d	1.3 d

Literales diferentes en la columna indican diferencias significativas $P > .05$

En la figura 2 se puede observar que el mejor tratamiento fue la cipermetrina la cual desde el primer baño produjo una importante reducción de la población de moscas sobre el animal, además de mostrar el mejor efecto residual.

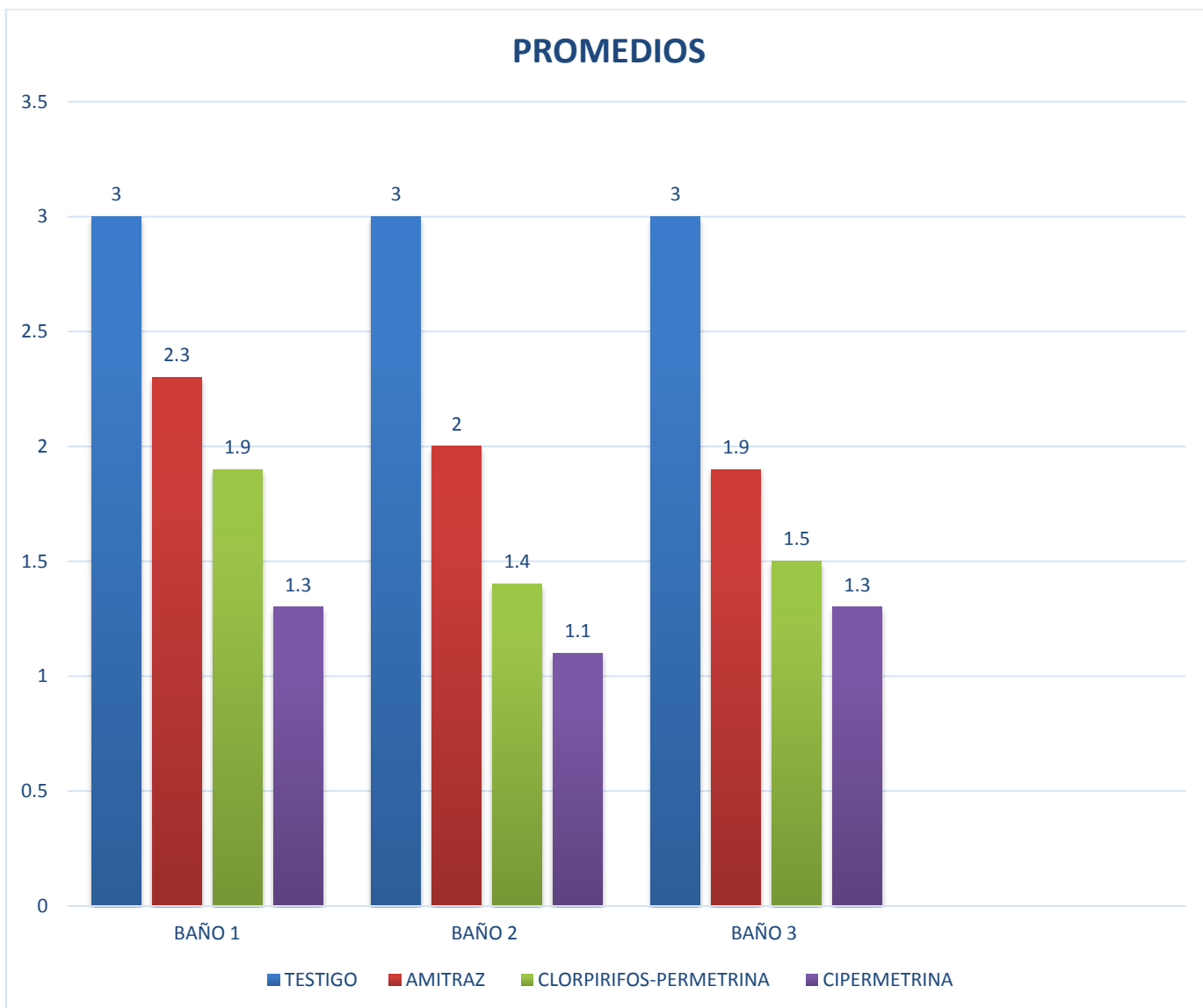


Figura 2. Resultados promedio con la aplicación de tratamientos.

VIII. CONCLUSIONES

Las observaciones realizadas en el presente estudio permiten emitir las siguientes conclusiones:

- La infestación de moscas del cuerno y del lomo representan un problema serio en la ganadería bovina en el trópico ya que disminuyen la producción de leche y carne.
- Es posible mantener disminuida dicha población con buenas prácticas de manejo y utilizando mosquicidas eficientes como la cipermetrina.
- Los baños de aspersión ofrecen buenos resultados si se aplican a intervalos de 15 días.

8.1 Recomendaciones

- Se recomienda la aplicación de baños con cipermetrina cada 15 días.
- Recomendamos realizar periódicamente estudios semejantes para evaluar la resistencia a los mosquicidas comunes.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Almazán, G.C.; Castillo, S.S.; Loredó, O.J.; García, V.Z. Dinámica población de *Haematobia irritans* en un hato de bovinos de Soto la Marina, Tamaulipas, México. Vet. Méx. 32(2):149-152. 2001.
- Alonso-Díaz M.A., R. Acosta, R., E. Maldonado, S., R. Ramírez, V., y L. Bermúdez-Villanueva. (2007). Dinámica Poblacional de *Haematobia irritans* en bovinos del trópico mexicano. Facultad de Ciencias Veterinarias-Luz 17: 330-334.
- Antonio, C. C. (2008). Situación de la susceptibilidad a insecticidas y alternativas de control integrado contra la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) y garrapata (*boophilus ssp.*). Validación y transferencia.
- Antonio, C. C., y Zeferino, G. V. (2009). Mosca del cuerno *Haematobia irritans* un factor negativo en la producción de bovinos carne.
- Breijo Dotta MA (2013) Estudio de las interacciones entre la mosca de los cuernos y su hospedador: mecanismos naturales de regulación. Tesis Facultad de Veterinaria. Universidad de la República, 58 p.
- Cardona López, G. 2003. Un peligro futuro: la mosca de los cuernos. INTA EEA Colonia Benítez.
- Castro E (2001) Flutuação Populacional de *Haematobia irritans* (Díptera: Muscidae) e Impacto Produtivo da Infestação Sobre um Rebanho de

Cria no Uruguai. M.S. Tesis. Universidad Federal de Pelotas. Rio Grande do Sul. 70 p.

Cisternas, A. 1999. Mosca de los cuernos, *Haematobia Irritans*. Informativo Remehue N° 11. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigaciones Remehue. Chile.

Crescenciano, H. G. J. (1981). Uso de un insecticida piretroide sintético llamado permetrina para el control de la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*).

Cruz-Vázquez C, Ramos PM, García-Vázquez Z, Perales SC, Mata D. influencia de algunos factores climáticos en la distribución anual de la infestación por *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) en un establo lechero de Aguascalientes, México. Vet Méx 2003;34:315–322.

Cruz-Vázquez C., Hernández JB, Mendoza IV, Parra MR, Martínez MTQ, Vázquez ZB (2000) Distribución anual de *Haematobia irritans* (L.) (Díptera: Muscidae) en tres establos lecheros de Aguas calientes, México. Vet. Mex. 31:195–199.

Cuore U, Solari Ma, Castro E, Valledor MS (2013) Epidemiología y control de dípteros en estado adulto y larvario en Uruguay En: Fiel C, Nari A (Eds) Enfermedades parasitarias de importancia clínica productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Buenos Aires, Hemisferio sur, pp 571- 589.

- Fiel C, Nari A (2013) Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes: Fundamentos epidemiológicos para su prevención y control. Montevideo, Hemisferio Sur, pp 543-548.
- Gallardo, J. L., Moreno, D. S., Waldon, M., y Rodríguez, A. M. (2000). Mortalidad de la mosca del cuerno *Haematobia irritans* (L.) causada por el pigmento floxin b. técnica pecuaria en México, 38(3), 211-217.
- García, C. A., Covarruvias, A. C., Flores, A. V., Vázquez, Z. G., Kunz, S., y Ledezma, A. M. (2004). Situación de la resistencia a la cipermetrina y diazinon en mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) en Tamaulipas, México. *Veterinaria México*, 35(3), 237-244.
- García, C. A., Salas, S. C., Osti, J. L., Y Vázquez, z. g. (2001). Dinámica poblacional de *Haematobia irritans* en un hato de bovinos de soto la marina, Tamaulipas, México. *Veterinaria México*, 32(2), 149-152.
- Haufe WO (1986) productivity of the cow-calf unit in range cattle protected from horn flies, *Haematobia irritans* (L.), by pesticidal ear tags. *Can. J. Anim. Sci.* 66: 575-589.
- Honer MR, Bianchin I, Gomes A (1990) Moscados-chifres: histórico, biología e controle. Comunicado técnico Embrapa 45 34 p.
- Lemos Alvez, E. (2017). Efecto de *Haematobia irritans* (mosca de los cuernos) en novillos a pastoreo en granjas.
- Los cuernos, y. s. i. e. efecto de la utilización de caravanas insecticidas en el control de la mosca de los cuernos y su impacto en la ganancia diaria

de peso en novillos. Demarco d.g., de la orden, j.l. 2004. Presentado en la sociedad de medicina veterinaria, octubre 2004.

Macías, M. M., & Ríos, E. S. (2007). Infestacion por *Haematobia irritans* en el toro de lidia:" Mosca de los cuernos". *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 1(2), 347.

Miguel Angel Alonso-Díaz, Rebeca Acosta-Rodríguez, Ema Maldonado-Simán, Rodolfo Ramírez-Valverde y Luis Bermúdez-Villanueva. Dinámica poblacional de *Haematobia irritans* en bovinos del trópico mexicano revista científica, fcv-luz / vol. xvii, nº 4, 330 - 334, 2007.

Radostits, OM (2002) Enfermedades causadas por artrópodos parásitos. En: Radostits OM. Gay CC. Blood DC. Hinchcliff, KW. Tratado de las enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9 a. ed. Madrid, Mc Graw Hill, pp 1670-1671.

Ripiani INC, Maciel JJM (2010) Importancia económica y productiva de la *Haematobia irritans* en el ganado bovino, incidencia en reproducción y control sustentable. Tesis Universidad Nacional de Córdoba, 18 p.

Rodríguez, L. T., y García, C. A. capítulo 30. Epidemiología de la infestación por moscas *Haematobia irritans*. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos, 437

Rutz, D., Geden, C., & Pitts, C. (2015). Recomendaciones para el Manejo de Plagas en el Ganado Vacuno.

- Salvador, R. C. M. (1976). Control de la mosca del cuerno (*I. Irritans*) con 3 insecticidas organofosforados.
- Santamaria Vargas, M., Ortiz Estrada, M., & Franco Bello, R. (1995). Evaluación biológica de mosquicidas para el control de *Haematobia irritans* en México y situación actual de la resistencia. 3 SEMINARIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA.
- Sarabia, C. A., Simán, E. M., Ornelas, E. G., López, H. S., Villanueva, L. B., & Vázquez, Z. G. (2005). Susceptibilidad de *Haematobia irritans* de las zonas norte de Veracruz y centro de Nuevo León, México, a permetrina y diazinón. Veterinaria México.
- Simán¹, E. M., Massiotti, R. A., Cadena Meneses¹, J. A., Bermúdez Villanueva, L., & Kunz, S. E. (2006). Observaciones preliminares de la fluctuación estacional de *Haematobia irritans* en el centro de México. Revista Científica, 16(1), 31-38.
- Solano, R. R., García, C. A., & González, I. A. (2004). Estudios preliminares con nematodos entomopatógenos para el control biológico de la mosca del cuerno, *Haematobia irritans* L.(Diptera: Muscidae). Veterinaria México, 35(4), 339-350.
- Tarelli JG (2004). Mosca de los cuernos *Haematobia irritans*. Biología comportamiento y control. Buenos Aires, Ed, Hemisferio Sur 60 p.

X. Anexos



Anexo I. Mosca del cuerno



Anexo II. Animal beefmaster infestado de mosca



Anexo III. Baños garrapaticida



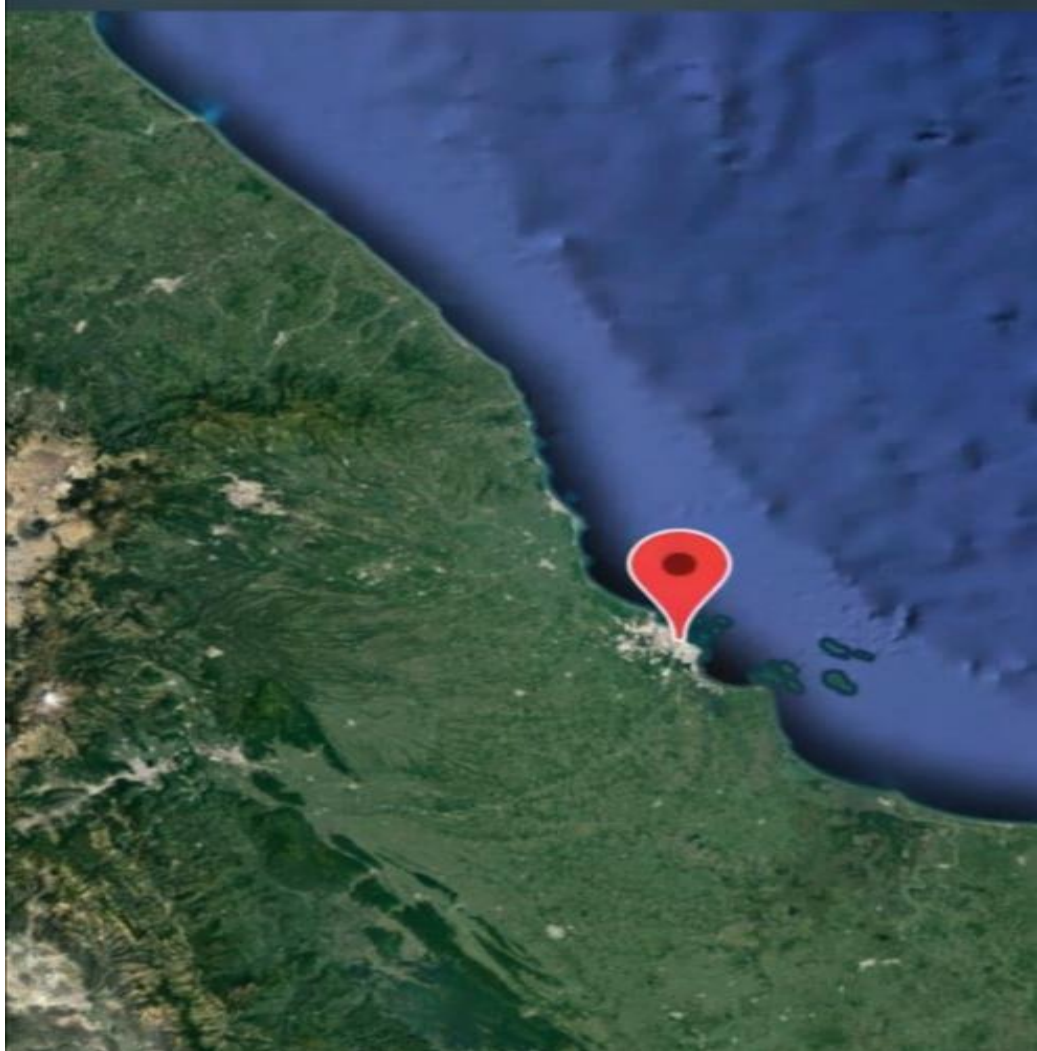
Anexo IV. Garrapaticida nokalt




Anexo V. Garrapaticida garra ban



Anexo VI. Garrapaticida inclorfos



Anexo VII. Ubicación del estado de Veracruz

 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO Instituto Tecnológico de Huejutla	FORMATO DE LIBERACION DE PROYECTO PARA LA TITULACION INTEGRAL	Código: ITH-AC-PO-008-06
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.5.1, 8.5.5	Revisión: 0

ANEXO XXXIII. FORMATO DE LIBERACION DE PROYECTO PARA LA TITULACION INTEGRAL

HUEJUTLA DE REYES, HIDALGO MAYO 20 DE 2021

Asunto: Liberación de Proyecto para la titulación integral

C. ING. BLANCA ARGÜELLES ARGÜELLES
 Jefe(a) de la División de Estudios Profesionales
 PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre del estudiante y/o egresado	LUIS ÁNGEL AZUARA SEQUERA JUAN CARLOS CRUZ JULIAN
Carrera:	INGENIERÍA EN AGRONOMÍA
No. de control:	16840197 16840104
Nombre del proyecto:	EVALUACIÓN DEL EFECTO GARRAPATICIDA DE 3 PRODUCTOS COMERCIALES DE BOVINOS.
Producto	TESIS

El Vocal Suplente para la presentación del Acto de recepción profesional será:

Vocal Suplente:	ELICEO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
-----------------	----------------------------

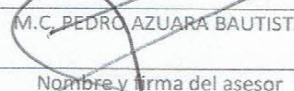
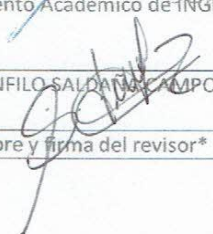
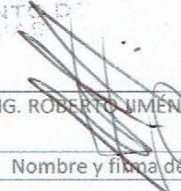
Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE



SEP
 TECNOLÓGICO NACIONAL
 DE MÉXICO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO
 DE HUEJUTLA

LIC. ROSSLYN LEINES NOGUERA
 De Departamento Académico de INGENIERÍAS

 M.C. PEDRO AZUARA BAUTISTA	 DR. PÁNFILO SALDANA CAMPOS	 ING. ROBERTO JIMÉNEZ SAN JUAN
Nombre y firma del asesor	Nombre y firma del revisor*	Nombre y firma del revisor*

*Solo aplica para el caso de tesis o tesina
 c.c.p. - Expediente

