

# **1.-INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Antecedentes**

El procesamiento de imágenes y la visión por ordenador se han convertido en un área de investigación importante debido al rápido desarrollo de las nuevas tecnologías. Esta investigación está dirigida por las aplicaciones pero requiere de una discusión de sus fundamentos matemáticos para poder organizar el cuerpo de las numerosas contribuciones y algoritmos, comprender su universalidad y los límites de su aplicabilidad.

En ayuda a la investigación que realizó la Escuela de Veterinaria para luchar contra el mal de las garrapatas necesita de un sistema de procesamiento de imágenes que permita conocer más rápido los resultados de los experimentos que ésta, está llevando a cabo para así simplificar el tiempo invertido en ellos y que también pueda invertir su tiempo en encontrar otras formas de llevar a cabo esta tarea.

El experimento consiste en colocar los huevecillos de las garrapatas en tres cajas de Petri, se esperará 21 días para aplicarle el extracto de Neem de las diferentes partes de la planta (tallo, raíz, y hoja), ya que las garrapatas estén en la etapa adulta.

Después de haber aplicado los extractos se empezará a monitorear los efectos tomando tres fotografías al día, una en la mañana, en la tarde y finalmente en la noche hasta llegar a los cinco días que es cuando el extracto dejará de hacer efecto.

El trabajo narra cómo realizamos el sistema con las especificaciones dadas y en base a la información obtenida para así poder hacer las pruebas necesarias para encontrar el extracto que funcionó y con nuestra aportación hacer este trabajo más simple y eficaz.

## **1.2.-Problemática**

Al realizar los experimentos de identificación de efectividad de los extractos naturales de la planta de NIM nos encontramos que al analizar la duración de la muerte de las garrapatas, se presentaban inconsistencias por que no se podía medir bien dicho tiempo, por que exigía a los doctores estar todo el tiempo atentos a los cambios que se podían presentar, impidiendo realizar otras actividades y sobre todo que al obtener los resultados se daban cuenta que habían muchas inconsistencias debido a que era muy costoso llevar el tiempo manualmente.

Esto se debe a que es difícil poder identificar en qué instante las garrapatas dejan de moverse y era muy difícil estar atentos en todo el proceso.

## **2.-JUSTIFICACIÓN**

La necesidad de controlar las plagas de garrapatas es obvia debido a las enfermedades que estas pueden transmitir y el gasto que esto representa en los ganaderos. No hay dudas sobre su urgencia, la única discusión posible es sobre la mejor manera de hacerlo. [1]

Es por esto que se nos presenta la necesidad de diseñar un sistema para identificar la mortalidad de la garrapata, por que para los Médicos de la Escuela de Veterinaria es casi imposible poder identificar el momento exacto en que las garrapatas se mueren ya que necesitarían estar atentos todo en tiempo para lograr ver en qué tiempo las garrapatas dejan de moverse.

Tenemos que recordar que un garrapaticida es un contaminante obligado, debido a esto es importante lograr erradicar con el constante problema que estas traen a los ganaderos.

Es por esto que los Médicos de la Escuela de Veterinaria deben simplificar el tiempo invertido en observar en que tiempo se mueren las garrapatas para comprobar la efectividad de los garrapaticidas que están probando y si en dado caso los extractos sean muy deficientes, puedan invertir ese tiempo en investigar sobre otras plantas para probarlas y así encontrar como terminar con la plaga de la garrapata.

### **3.-OBJETIVOS**

#### **3.1.- Objetivo General**

- Contribuir con la escuela de veterinaria con el Desarrollo de un software con procesamiento de imágenes que reconozca la rapidez y eficacia de extracto de Neem como garrapaticida, sin la necesidad de la presencia de los doctores.

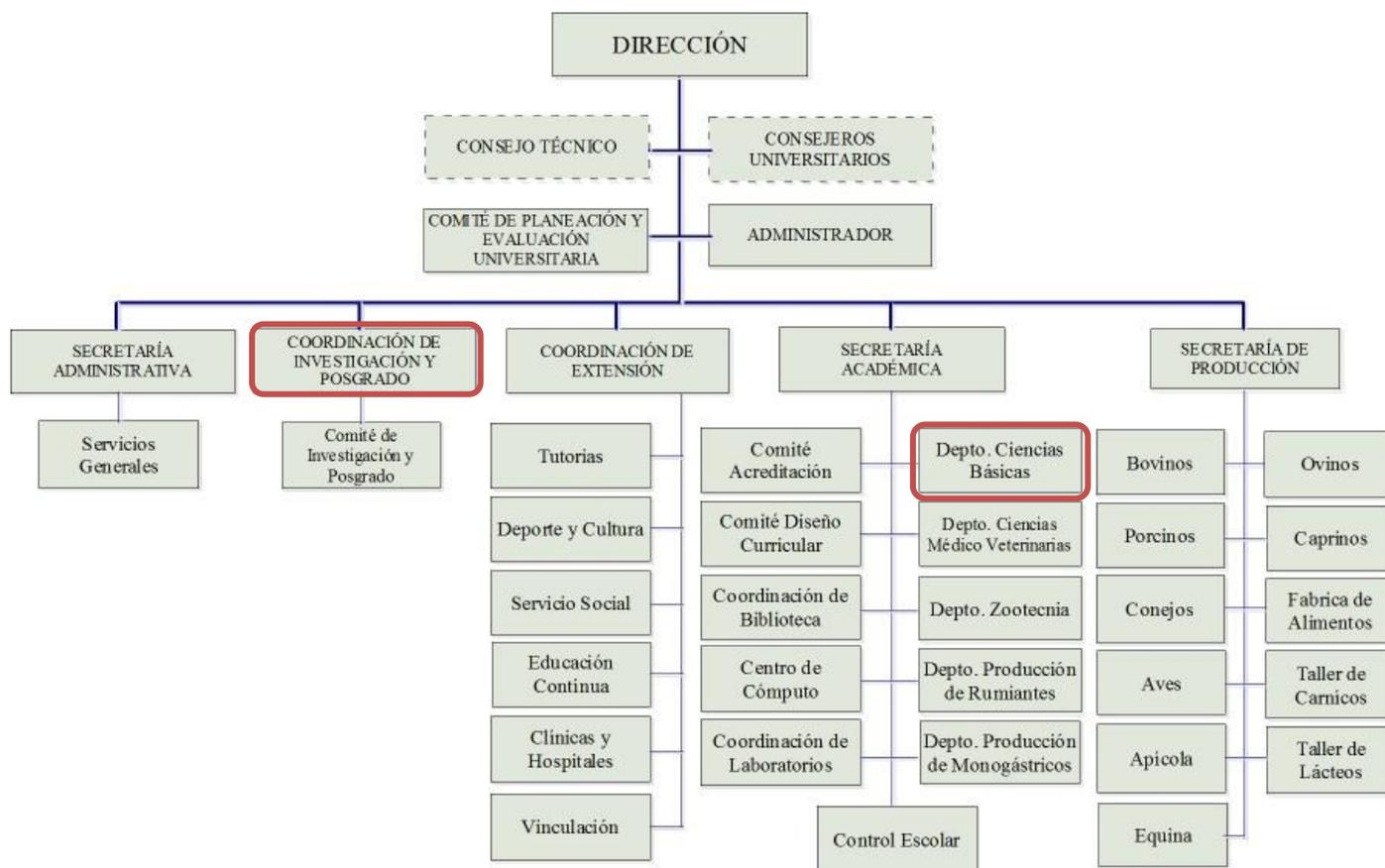
#### **3.2.- Objetivos específicos**

- Investigar los diversos algoritmos que existe de procesamiento de imágenes
- Decidir el algoritmo a utilizar
- Decidir las características del sistema (plataforma, estructura)
- Diseño de software que detecte movimiento para corroborar la efectividad de un garrapaticida.
- Implemento del software que nos permita llevar a cabo la experimentación.
- Diseño del sistema que Demuestre la efectividad de la planta de Neem como garrapaticida.
- Diseño el reporte que Generara el sistema que nos permite conocer los resultados obtenidos durante la experimentación.
- Estudio de los resultados para conocer si el sistema funciona.

## 4.- CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN EL QUE PARTICIPO

Escuela de medicina veterinaria y zootecnia forma parte de Universidad Autónoma de Chiapas está ubicada en Rancho San Francisco Km. 8 Carretera Ejido Emiliano Zapata Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tel: (961) 67-1-60-75

Estructura organizacional



[12] figura 1. Organigrama funcional

La escuela de medicina veterinaria y zootecnia, cuenta con diversas investigaciones en búsqueda de soluciones más óptimas para el sector en el que trabaja.

En el área en que nosotros nos involucramos es en el departamento de ciencia básicas y con la coordinación de investigación y posgrado, es donde nosotros llevamos a cabo el

proyecto con la coordinación de la Dra. María Ángela Oliva que se encarga de estudios en contra de daños al medio ambiente y teniendo como línea de investigación biotecnología.

Preocupada para hacer su trabajo más rápido y eficaz se lleva a la tarea de solicitar un sistema que le permita aprovechar el tiempo que utiliza en la observación de dichas investigaciones y así también tener una mejor eficacia en ellas.

Las características del *departamento de ciencias básicas* consiste en Planear, coordinar, controlar y evaluar las actividades de docencia, investigación y vinculación en las áreas correspondientes a las ciencias básicas que impartan en la Escuela de Veterinaria, de conformidad con las normas y lineamientos establecidos por la Secretaría de Educación Pública.

La *coordinación de investigación y posgrado* es una instancia de la Coordinación General Académica que atiende los aspectos relacionados con los procesos de investigación, formación de posgrado, gestión y apoyos para el mejor desempeño de las actividades del personal académico de la Universidad.

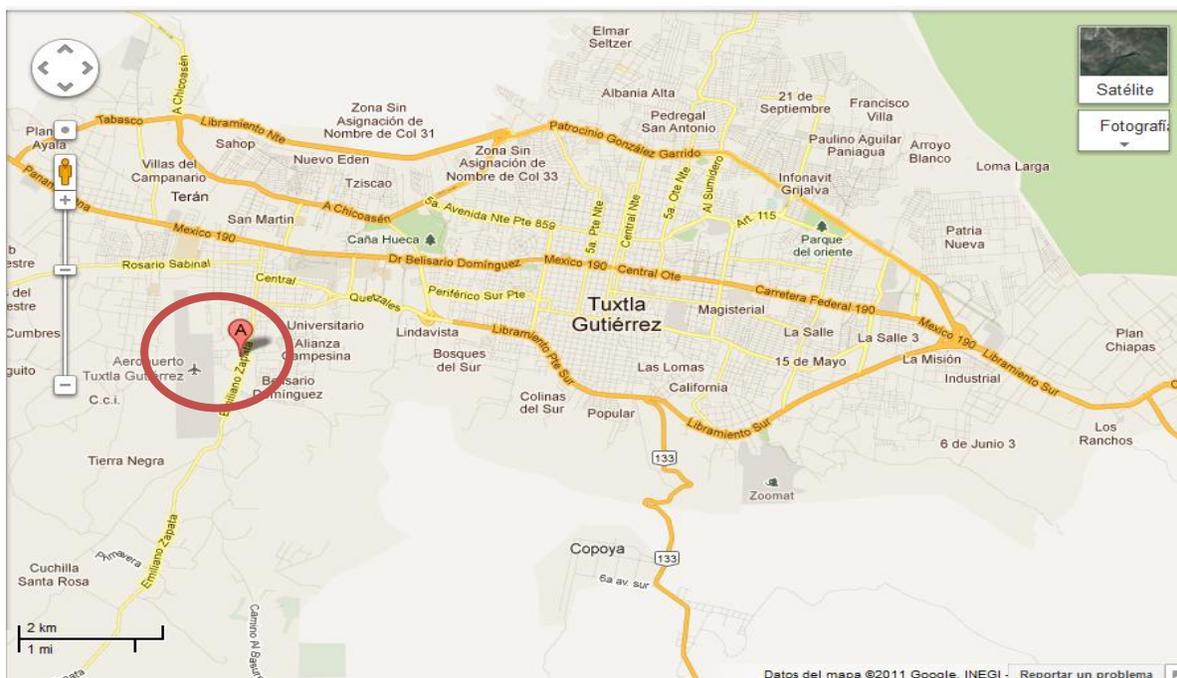


Figura 2. Ubicación de la Escuela Veterinaria

## 5.- PROBLEMAS A RESOLVER PRIORIZANDOLOS

Durante el desarrollo del sistema se nos presentaron diversos problemas, uno de los principales fue cuando nos pusimos a buscar el algoritmo que utilizaríamos y decidir cuál era el más conveniente y sobre todo el mejor.

Otro de los dilemas que se nos presentó fue elegir la plataforma en que trabajaríamos asta acordar que la mejor opción para trabajar con procesamiento de imágenes seria MATLAB debido a que dicha plataforma nos permite la manipulación de matrices, la representación de datos y funciones, la implementación de algoritmos, la creación de interfaces de usuario (GUI) y la comunicación con programas en otros lenguajes y con otros dispositivos hardware.

El paquete MATLAB dispone de dos herramientas adicionales que expanden sus prestaciones, a saber, Simulink (plataforma de simulación multidominio) y GUIDE (editor de interfaces de usuario - GUI). Además, se pueden ampliar las capacidades de MATLAB con las cajas de herramientas (*toolboxes*); y las de Simulink con los paquetes de bloques (*blocksets*).

Es un software muy usado en universidades y centros de investigación y desarrollo. En los últimos años ha aumentado el número de prestaciones, como la de programar directamente procesadores digitales de señal o crear código VHDL.

Uno de los problemas más comunes en el desarrollo de sistemas es la prueba de nuestro sistema debido a que en la ejecución del algoritmo nos percatamos que habían muchos errores que no habíamos tomado en cuenta o que no esperábamos que se nos presentaran ese tipo de problemas, una de esas dificultades fue que el algoritmo que elegimos no nos funcionaba como realmente queríamos, lo que nos llevó a cambiar el algoritmo para que nuestro resultado fuera preciso.

## **6.- ALCANCES Y LIMITACIONES**

La manera en que se tendrá uso del sistema es que por medio de una cámara (de 16mpx) la doctora nos proporcionara las fotos de todo el proceso del experimento para así procesarlas y detectar en qué momento dejó de haber movimiento en ellas, se harán varios experimentos con diversas medidas de soluciones del extracto de Neem en cajas de petri con garrapatas y el software deben checar como funcionaron los extractos y con cual se obtienen mejores resultados así deducir el tiempo y cantidad de cada extracto, ya que se utilizaran diversas partes de la planta hasta encontrar cual es el indicado.

Nuestra finalidad es proponer un algoritmo que analice y detecte la muerte de las garrapatas debido al efecto de los extractos naturales de la planta de NIM.

Una vez obtenidas las fotografías, nuestro sistema comenzará con la evaluación y la detección del momento en que las garrapatas mueren y compararemos cuál de los tres extractos fue el más eficiente.

Para el desarrollo de dicho algoritmo utilizaremos la plataforma MATLAB, ya que ésta es la que más se adapta a nuestras necesidades y trabajaremos sobre el sistema operativo Windows 7.

## **7.- MARCO TEÓRICO**

### **7.1.- ¿Qué es MATLAB?**

MATLAB es un lenguaje de programación de altas prestaciones que integra la potencia de cálculo, la visualización de resultados y la sencillez de programación en un entorno de trabajo agradable.

MATLAB es un sistema interactivo cuyo elemento básico es una matriz que no requiere dimensionamiento previo. La sencillez de este planteamiento facilita la resolución de problemas que en otros entornos de trabajo resultan más complejos.

MATLAB ofrece una amplia variedad de funciones agrupadas en toolboxes que facilitan el trabajo en cualquier campo científico. Además, debido a su enorme difusión en el ámbito universitario, se puede encontrar aplicaciones desarrolladas en este entorno de trabajo que podremos adaptar a nuestras necesidades. [13]

### **7.2.- Que es visión por computadora**

La visión por computadora se divide en dos áreas principales: el procesamiento de imagen y la interpretación de imagen. Esta última es utilizada en aplicaciones de inspección y control de calidad ya que solo involucra a la extracción de un pequeño número de características de la imagen y es llamada comúnmente como visión de máquina. [4]

La visión toma en cuenta diferentes aspectos de la imagen como son la iluminación, el sensor, los lentes, la electrónica de la cámara y el digitalizador, cada uno de estos elementos hace que la calidad de la imagen se mejore y que sea más sencillo el procesamiento de imágenes.

Dentro de este procedimiento es muy importante la parte de captura de imagen la cual involucra la calibración de la cámara. Los campos de aplicación del procesamiento de imágenes son numerosos y sin pretender ser exhaustivos podemos mencionar algunos de ellos: procesamiento de vídeo (con sus múltiples aplicaciones: vigilancia, control de tráfico, seguimiento de objetos en movimiento, etcétera) y la creación de herramientas para la

postproducción de cine digital, el ámbito de las imágenes médicas (reconstrucción, interpretación y ayuda al diagnóstico), la fotografía digital, la visión estéreo y la reconstrucción tridimensional a partir de secuencias de vídeo, la restauración e interpretación de las imágenes tomadas por satélites, el reconocimiento de formas y la búsqueda de imágenes en la web, la compresión de imágenes, el procesamiento de superficies, la síntesis de imágenes y la simulación para videojuegos y un largo etcétera tanto en los temas de investigación básica como en las aplicaciones. [4]

Estos campos de aplicación y desarrollo de la actividad investigadora no se encuadran dentro de ninguna de las disciplinas tradicionales de las matemáticas pero requieren de todas ellas.

Con frecuencia el análisis de movimiento se denomina análisis dinámico de imágenes, está basado generalmente en un cierto número de imágenes consecutivas, algunas veces dos o tres en secuencia.

Existen tres grandes grupos de problemas relacionados con el movimiento desde un punto de vista:

- 1) La detección del movimiento es el problema más simple: se trata de registrar cualquier movimiento detectado, es útil en el campo de la seguridad. Se suele utilizar una simple cámara estática.
- 2) Otro es la detección y localización de los objetos en movimiento. Una cámara se sitúa en una posición estática los objetos se mueven en la escena o ambas cosa a la vez. El problema característico consiste en la detección del objeto, la detección de la trayectoria de movimiento y la predicción de su futura trayectoria.
- 3) El tercer grupo está relacionado con la obtención de las propiedades 3d de los objetos a partir un conjunto de proyecciones 2d adquiridas en distintos instantes de tiempo del movimiento de los objetos. [5]

Desde sus inicios la visión por computadora ha inspirado sus desarrollos en el estudio del sistema visual humano el cual sugiere la existencia de diferentes tipos de tratamiento de la

información visual dependiendo de metas u objetivos específicos, es decir, la información visual percibida es procesada en distintas formas con base en las características particulares de la tarea a realizar, por lo que la visión por computadora propone varias técnicas que permiten obtener una representación del mundo a partir del análisis de imágenes obtenidas desde cámaras de video. [5]

El término "Visión por Computadora" dentro del campo de la Inteligencia Artificial puede considerarse como el conjunto de todas aquellas técnicas y modelos que nos permitan el procesamiento, análisis y explicación de cualquier tipo de información especial obtenida a través de imágenes digitales.

Debido a que la información visual es una de las principales fuentes de datos del mundo real, resulta útil el proveer a una computadora digital del sentido de la vista (a partir de imágenes tomadas con cámaras digitales o analógicas), que junto con otros mecanismos como el aprendizaje hagan de esta una herramienta capaz de detectar y ubicar objetos en el mundo real, objetivo principal de la visión por computadora. [4]

La visión por computadora es la característica que define al control servo visual, ya que es la parte que permite la recepción y procesamiento de la información visual para su posterior interpretación en el área de aplicación deseada. La visión por computadora se divide en dos áreas principales: el procesamiento de imagen y la interpretación de imagen.

El procesamiento de imágenes incluye a técnicas como la binarización, la segmentación y la extracción. [5]

### **7.3.- Las garrapatas**

Las garrapatas son especialmente dañinas para el ganado bovino en las regiones de clima cálido, tropical y subtropical. En ellas abundan las garrapatas de los géneros siguientes:

- Amblyomma
- Boophilus (=Rhipicephalus), la más dañina y resistente
- Dermacentor

La garrapata es enemigo de la ganadería, se alimenta de la sangre de los animales, los machos miden de 3 a 4 mm y las hembras de 10 a 12. El ciclo de este parasito es complejo, parte de su vida lo pasa en el ganado y el resto en los potreros.

Técnicos de la Secretaría del Campo de Chiapas, afirmaron que el huevo del cual nacen las larvas, de seis patas, que suben al animal para alimentarse de su sangre; al crecer se dejan caer al suelo para cambiar de caparazón por una más grande, convirtiéndose en juveniles, de ocho patas, y nuevamente sube al animal, chupa sangre, crece y se tira al suelo una vez más y se transforma en adulto; busca el próximo animal que lo alimentará. Todo este proceso se realiza en 60 días.

El ciclo de vida se completa cuando la hembra cae del animal y produce un promedio de 3 mil huevecillos de los cuales salen las larvas de la próxima generación. Muchas veces los huevecillos son transportados por los vientos y lluvias, poniendo como riesgo los potreros, que pueden quedar infestados con huevos y larvas hasta un año, estas mismas pueden sobrevivir hasta siete meses sin alimentarse.

Además afirmaron que las garrapatas pueden causar grandes pérdidas económicas debido a la disminución de producción de leche, perdida de kilos en los animales, las pieles de los animales se deterioran, reduciendo su calidad, perdidas de sangre, daños por toxinas inyectadas por el parasito, muertes por la transmisión de enfermedades y aumento de costos en los tratamientos. El daño más importante que causa la garrapata en la ganadería es la transmisión de enfermedades cuando chupa la sangre.

#### **7.4.- Control de garrapatas en el ganado**

##### Ovino

Las garrapatas no suelen ser un problema tan grave en ovinos y caprinos como en bovinos. A los lanares no le afectan las garrapatas del género *Boophilus*, según las regiones, de las cuales ninguna presente problemas de resistencia.

##### Porcino

Sólo el ganado porcino en pastoreo libre se ve afectado por garrapatas, casi siempre de los géneros *Amblyomma*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Dermacentor* o *Ixodes*. En el ganado estabulado en explotaciones industriales no hay de ordinario problemas de garrapatas.

### **7.5.- Enfermedades transmitidas por las garrapatas**

Fiebre bovina

Es una enfermedad que la padecen sobre todo los animales jóvenes nacidos en las áreas infestadas de garrapatas o en adultos recién introducidos en las mismas.

Tras un período de incubación que suele oscilar entre 5 y 14 días, los animales desarrollan síntomas generales inespecíficos (fiebre, apatía, depresión, obnubilación, pérdida de apetito y disminución de todas las producciones) acompañados de sintomatología respiratoria (tos, disnea y taquipnea).

Las ovejas y las vacas introducidas en los pastos infectados de garrapatas al final de gestación, pueden abortar de 2 a 8 días después de comenzar la fiebre. Es muy característico que a lo largo del proceso se instaure una profunda inmunodepresión que facilite el establecimiento de infecciones secundarias.

La infección rara vez es fatal, recuperándose el animal transcurridas un par de semanas desde el comienzo de la enfermedad. Aunque la mayoría de las picaduras de garrapata en humanos son inofensivas, estas pueden propagar una enfermedad recientemente identificada como enfermedad de Lyme causada por la *Borrelia burgdorferi*. Esta enfermedad causa artritis, trastornos del corazón y del sistema nervioso como encefalitis o meningitis. La época de mayor riesgo para contraer esta enfermedad es al final de la primavera y el inicio del verano. [1]

Los síntomas por los que se identifica esta enfermedad son similares a los de una gripe común (fiebre, dolor muscular, malestar general, cefalea y fatiga), precedidos de un "eritema crónico migrans" (mancha rojiza circular o sarpullido) como primer signo de la enfermedad.

El diagnóstico se realiza mediante una demostración de anticuerpos frente a la *Borrelia burgdorferi*. El tratamiento suele ser tetraciclina o penicilina; macrólidos.

Es necesario tratar esta enfermedad a la mayor brevedad, ya que incluso el 15% de los pacientes que reciben tratamiento inmediato sufren complicaciones. En ocasiones esta enfermedad es confundida con artritis reumatoide, meningitis o esclerosis múltiple. [2]

## **7.6.-Tratamiento**

Para el tratamiento contra las garrapatas del bovino se aplica drogas cuyo espectro abarca a otros parásitos externos. Lo más común es el uso de productos químicos, aunque su utilización se ha encontrado con grandes desventajas como la aparición de poblaciones de garrapatas resistentes, así como los efectos perjudiciales para los animales (serios problemas de contaminación de la leche y de la carne), los seres humanos y el medio ambiente. Además de estos medicamentos que son ya ampliamente conocidos por la gente de campo, existen las vacunas recombinantes contra garrapata que están ganando cada vez más terreno en el mundo.

Actualmente las avermectinas son las protagonistas en muchos países del mercado de ectoparasiticidas (endectocidas), pero debemos tener en cuenta que todavía se siguen usando los baños de inmersión, de aspersion y las fumigaciones, y que en muchos casos son la mejor opción. Las drogas si bien son las mismas que para muchos otros parásitos externos, cuando se refieren al tratamiento de garrapatas se las denomina ixodicidas (de la familia Ixodidae) o garrapaticidas o acaricidas, dependiendo del laboratorio que las fabrique.

Refiriéndonos al tema baños y para lograr un resultado óptimo del tratamiento se deben realizar dos inmersiones con un intervalo de 9-10 días entre uno y el otro. Este intervalo entre baños se debe a que tanto la metalarva como la metaninfa son los estadios resistentes a los garrapaticidas, por poseer doble cutícula quitinosa. Salvo excepciones, con dos baños sucesivos bastaría para eliminar el parásito del rebaño.

Además de estas drogas se puede tratar a los bovinos contra las garrapatas con la vacuna recombinante. Esta consiste básicamente en una forma de prevención pero por fines

didácticos está incluida dentro de tratamientos. La base científica de la vacuna recombinante está en la creación de anticuerpos por parte de los bovinos contra una proteína intestinal (antígeno) de la garrapata, la BM86. Esta proteína se consigue producir gracias a que se aisló el gen que la codifica y se la agregó luego a la cadena de ADN de la bacteria *Escherichia coli*. Por lo tanto ésta última es la encargada de sintetizar la proteína, para poder así con esto fabricar la vacuna. De no haberse conseguido hacer este logro, la meta de producir una vacuna contra garrapatas sería inalcanzable. Cada dosis de 2 ml contiene 100 µg de Bm86 en base oleosa (Montanide como agente emulsionante y aceite mineral como adyuvante). Al ser una vacuna no posee poder de volteo, hay que esperar que los parásitos succionen la sangre del hospedador para ver los resultados.

Con la utilización de la vacuna se logra además disminuir en forma evidente el número de tratamientos con drogas ixodicidas, con un consiguiente ahorro monetario y una baja en el riesgo de contaminación del medio ambiente, los animales y el hombre. La vacuna se comercializa desde Cuba, país donde fue desarrollada, y desde allí se exporta a otros países como Colombia, Brasil y México.

Esta vacuna, que contiene como principio activo a la proteína recombinante Bm86, ya ha demostrado su efectividad en el control de poblaciones de *B. microplus* en países como Cuba, especialmente cuando se combina con tratamientos garrapaticidas químicos, lo que se conoce como control integrado de las garrapatas.

En cuanto a la selección de productos, informarse acerca de las prohibiciones o legislaciones para los compuestos y/o toxicidad potencial en la manipulación de los mismos. [3]

### **7.7.- Métodos de aplicación de los garrapaticidas**

Los métodos más extendidos para la aplicación de garrapaticidas sobre el ganado son los siguientes:

- baños de inmersión
- baños de aspersion

- bolos intraruminales
- inyectables
- pour-ons

Se estima que el 80% del ganado en el mundo está infestado con garrapata causando altísimas pérdidas económicas; debido a ello se ha difundido el uso de garrapaticidas de origen químico como el método más común para su control, gracias a su efectividad sobre la garrapata que está en el animal, más no sobre las larvas que no se hallan en él, obligando a realizar tratamientos continuos, acentuando la residualidad y selección de poblaciones de garrapatas resistentes hasta hacer ineficaz su uso. [2]

### **7.8.- La planta de NIM**

El NIM (*Azadirachta indica*.A. Juss) es un árbol muy resistente a la sequía, originado de la parte tropical del suroeste asiático, donde desde hace miles de años se utilizan sus propiedades medicinales. Sus semillas y hojas se utilizan en la India y Sri Lanka para la lucha contra las plagas desde tiempos inmemoriales, ya que provoca repelencia así como otros efectos en aquellas. Sin embargo solo desde hace unos años se conoce la sustancia principal que provoca todas estas causas.

Las ventajas que tiene esta planta son:

- es biodegradable.
- Su toxicología es nula para humanos y animales y su plazo de seguridad es de cero días. [7]

Con la implementación del sistema se busca tener una mayor precisión en cuanto a la identificación del momento en que la garrapata esté muerta, en cuanto tiempo se lleva a cabo el proceso y con cuál de los extractos se muere más rápido para así tener una mayor efectividad en los resultados.

Con la creación de un garrapaticida de extracto natural permitirá que estos sean más económicos y así el ganadero podrá invertir más en el crecimiento de su producción que en el de controlar las garrapatas y de esta manera también evitará la mortalidad de sus animales debido a enfermedades transmitidas por las garrapatas.

Así también evitará contaminar al ambiente logrando con esto la disminución del deterioro de la capa de ozono provocado por la contaminación del ambiente.

## **7.9.- MODELO DE DESARROLLO DEL SISTEMA**

Este modelo se conoce con el nombre de modelo en cascada, o como ciclo de vida del software. Las principales etapas de este modelo se transforman en actividades fundamentales del desarrollo.

### **1. Análisis y definición de Requerimientos:**

Los servicios, restricciones y metas del sistema se definen a partir de las consulta con los usuarios. Entonces, se definen en detalles y sirven como una especificación del sistema.

### **2. Diseño del sistema y del Software:**

El proceso del diseño de sistema divide los requerimientos en sistemas hardware y Software. Establece una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identifica y describe las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones.

### **3. Implementación y prueba de unidades**

Durante esta etapa el diseño del software se lleva acabo como un conjunto o unidades de programa. Las pruebas de unidades implican verificar que cada una cumpla su especificación.

### **4. Integración y prueba del sistema**

Los programas o unidades individuales de programas se integran como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas el sistema software se entrega al cliente.

#### 5. Funcionamiento y Mantenimiento:

Por lo general (aunque no necesariamente), ésta es la fase más larga del ciclo de vida. El sistema se instala y se pone en mantenimiento práctico. El mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema y resaltar los servicios del sistema una vez que se descubren nuevos requerimientos. [14]

### 7.10.- Diagrama de Caso de Uso

El diagrama de casos de uso representa la forma en cómo un Cliente (Actor) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan (operaciones o casos de uso).

Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos:

- Actor.
- Casos de Uso.
- Relaciones de Uso, Herencia y Comunicación.

#### Elementos

- Actor:

Un actor es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante destacar el uso de la palabra rol, pues con esto se especifica que un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.

- Caso de Uso:

Es una operación/tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.

- Relaciones:

- Asociación

Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una flecha simple.

- Dependencia o Instanciación

Es una forma muy particular de relación entre clases, en la cual una clase depende de otra, es decir, se instancia (se crea). Dicha relación se denota con una flecha punteada.

- Generalización

Este tipo de relación es uno de los más utilizados, cumple una doble función dependiendo de su estereotipo, que puede ser de Uso (<<uses>>) o de Herencia (<<extends>>).

Este tipo de relación está orientado exclusivamente para casos de uso (y no para actores).

extends: Se recomienda utilizar cuando un caso de uso es similar a otro (características).

uses: Se recomienda utilizar cuando se tiene un conjunto de características que son similares en más de un caso de uso y no se desea mantener copiada la descripción de la característica.

De lo anterior cabe mencionar que tiene el mismo paradigma en diseño y modelamiento de clases, en donde está la duda clásica de usar o heredar. [14]

### **7.11.- Importancia del Procesamiento de Imágenes**

En los últimos años el Procesamiento Digital de Imágenes ha sido ampliamente utilizado por diversas disciplinas tales como: Medicina, Biología, Física e Ingeniería.

Mediante el Procesamiento Digital de Imágenes es posible manipular imágenes digitales en un computador con el fin de obtener información objetiva de la escena captada por una cámara. Son dos las tareas fundamentales del Procesamiento Digital de Imágenes.

- Mejoramiento de una imagen digital con fines interpretativos,
- Toma de decisiones de manera automática de acuerdo al contenido de la imagen digital.

Como aplicaciones típicas se puede mencionar:

- Detección de presencia de objetos
- Inspección visual automática
- Medición de características geométricas y de color de objetos
- Clasificación de objetos
- Restauración de imágenes
- Mejoramiento de la calidad de las imágenes.

El tratamiento y análisis de imágenes es un campo en constante innovación. Uno de sus objetivos es el mejorar la calidad de las imágenes para facilitar la búsqueda de información. Una vez modificada y mejorada la imagen, se inicia un proceso de segmentación que permite dividirla en regiones de interés para su clasificación. La segmentación de imágenes consiste en agrupar regiones visuales en términos conocidos y su resultado es utilizado en múltiples aplicaciones de toda índole. [5]

## **8.- PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DETALLADAS**

### **8.1.- Investigación:**

Se llevo a cabo la investigación acerca de los diferentes algoritmos que existen de procesamiento de imágenes y conocer más a fondo sobre las garrapatas y su ciclo de vida.

Se hicieron entrevistas con la Dra. Encargada del proyecto quien nos proporciono información de garrapatas para conocer mejor y entender la finalidad del sistema.

### **8.2.- Análisis:**

Con base a la investigación se llevo a cabo el análisis que a partir de reunir toda pudimos determinar bien los requisitos del sistema y también los alcances del mismo.

Tiempo máximo y único de la prueba: 5 días (si en este tiempo no se obtuvieron los resultados deseados el extracto fallo).

Formato de las fotos: .jpg

Proceso: Binarización.

Resultados: grafica, duración, hora, imagen detectada, generar reporte formato .pdf.

Se busco el mejor método de procesamiento de imágenes en este caso fue el de detección de movimiento.

### **8.3.- Diseño:**

Se determino el algoritmo a utilizar el de valor absoluto en la cual sacamos el valor absoluto de 2 imágenes a comparar y lo dividimos entre 256 posteriormente se suma este valor vectorial 2 veces y se compara si es mayor a 225 si esto es verdad la imagen se tuvo movimiento entonces las garrapatas siguen vivas y hay que seguir comparando hasta encontrar la imagen de la muerte.

#### **8.4.- Codificar:**

Se llevo a cabo la codificación del sistema en base a como estaba diseñado, tomando en cuenta todos los requerimientos del mismo.

Se crearon la interfaces de 5 días

Interfaz principal que es la que lleva a cabo todas las funciones.

El tipo de programación utilizada en este sistema fue programación modular.

En la programación modular consta de varias secciones divididas de forma que interactúan a través de llamadas a procedimientos, que integran el programa en su totalidad.

En la programación modular, el programa principal coordina las llamadas a los módulos secundarios y pasa los datos necesarios en forma de parámetros.

A su vez cada modulo puede contener sus propios datos y llamar a otros módulos o funciones. [11]

Ya que por medio de la interfaz principal se mandan a llamar a las siguientes y se tiene que cumplir cada uno de ellos secuencialmente porque existe una dependencia entre ellos.

#### **8.5.- Implementación:**

Teniendo el sistema ya listo se implementaron en las maquinas correspondientes y así se probaron con los distintos extractos.

Prueba 1:

El sistema fue probado con imágenes extensión .jpg pero los resultados no fueron los esperados ya que la falta de procesamiento en ellas hacia muy ineficaz el sistema.

Nuevamente se analizo el sistema encontrando que al binarizar las imágenes teníamos una mejor comprensión del objeto aislando suciedad y ruido.

Al hacer esto pudimos hallar con mayor exactitud los resultados y corroborar cual extracto había funcionado.

#### **8.6.- Resultados:**

El extracto más eficaz en este caso fue el del tallo llevamos las fotografías tomadas al sistema y este detecto que la duración de esta había sido más corta a comparación de las demás y que el movimiento entre cada una de ellas variaron menos que en las demás. Es decir que desde el principio de la prueba se pudo conocer los mejores resultados del es

Extracto y comparando las graficas y duración pudimos verificar nuestras hipótesis.

## 9.- RESULTADOS, PLANOS Y GRAFICAS

### 9.1.- Diagrama de Contexto:

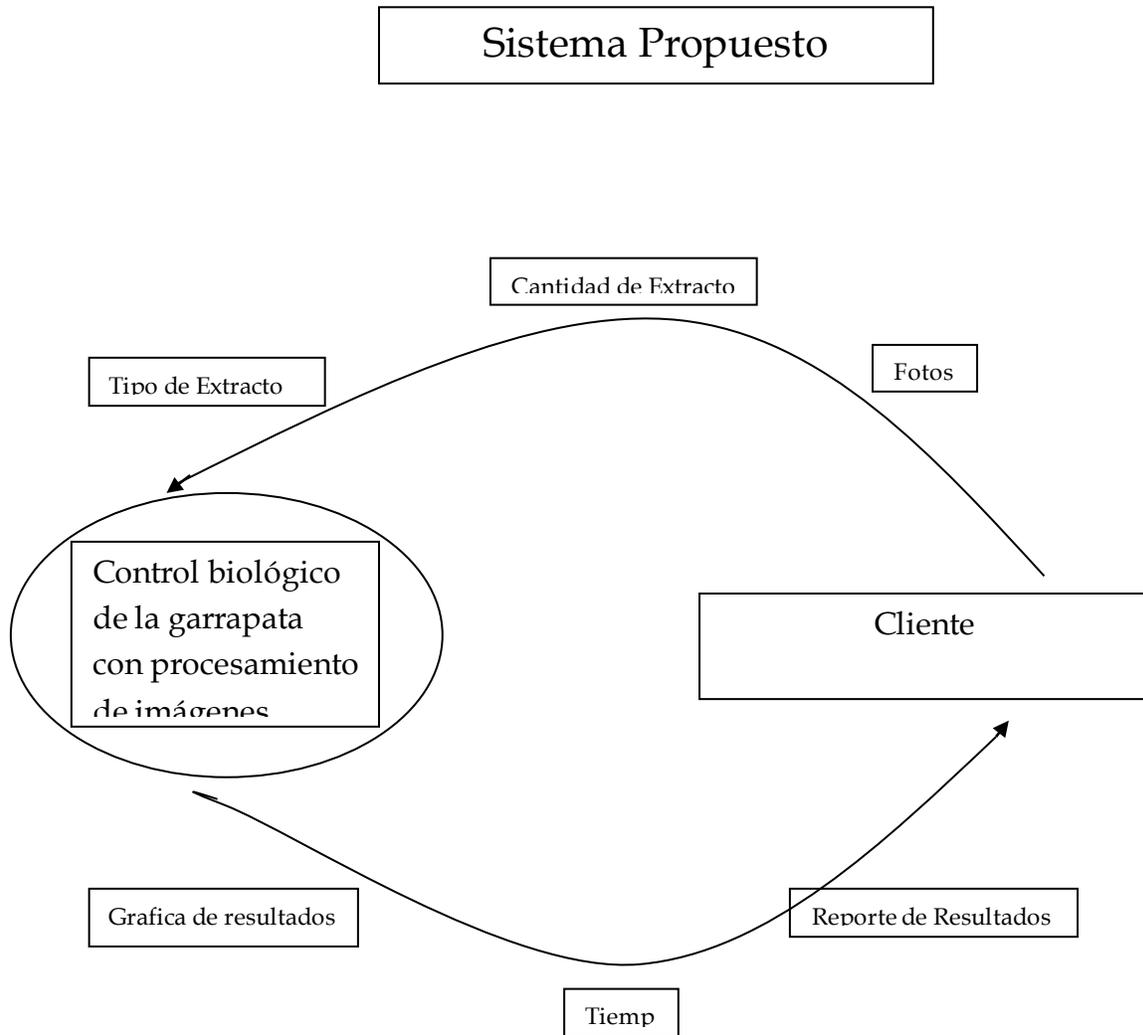


Figura 3. Diagrama de contexto

Este diagrama consiste en explicar cómo el sistema desarrollado interactúa con el usuario y viceversa

En este caso el cliente ingresa las fotos e indica el tipo y la cantidad de extracto que se utilizó.

El sistema gráfica el resultado mide el tiempo y emite el reporte.

## 9.2.- Diagramas de caso de uso:

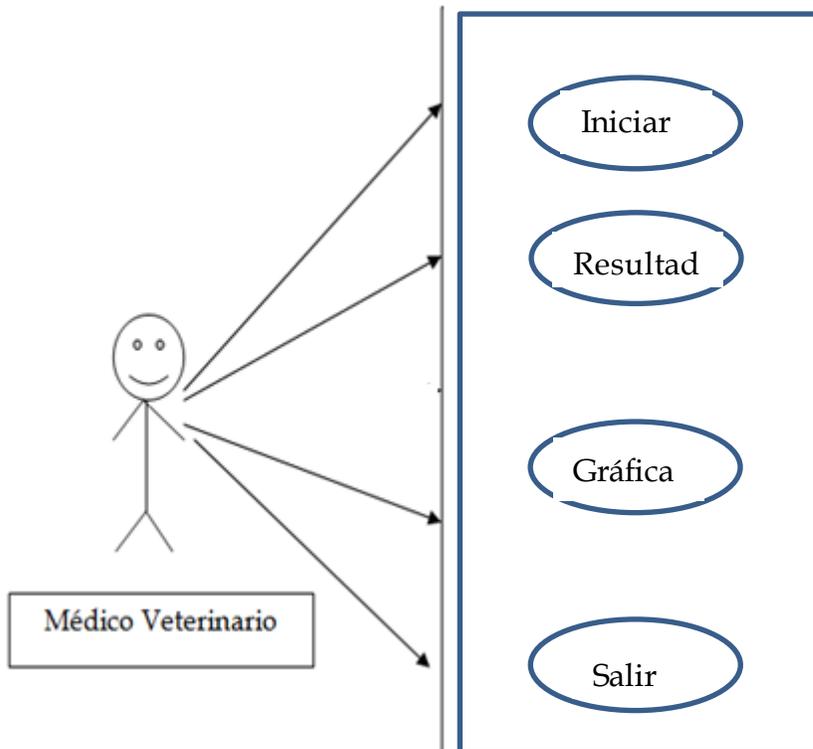


Figura No.4: Caso de uso

## 9.3.- Descripción de caso de uso:

<b>CASO DE USO:</b> Inicio
<b>ACTOR:</b> Médico Veterinario
<b>DESCRIPCIÓN:</b> El médico Veterinario Iniciara a cargar las fotos que se analizaran colocando la hora en que se introduce cada una de las fotos.
<b>FLUJO DE EVENTOS:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El médico Veterinario activa el caso de uso.</li><li>2. El sistema pide que el veterinario Inicie a cargar las fotos</li><li>3. El usuario pondrá la hora en que se cargó la imagen</li><li>4. Fin</li></ol>

**CASO DE USO:** Resultado

**ACTOR:** Médico Veterinario

**DESCRIPCIÓN:** El sistema termina entregando el resultado que el usuario espera. Envía a pantalla una imagen en donde la foto en donde la garrapata ya está muerta, se llevará a cabo un monitoreo del tiempo para no perder detalle del momento en que la garrapata morirá y así reportárselo al usuario del sistema

**FLUJO DE EVENTOS:**

1. El médico Veterinario activará el caso de uso
2. El Sistema desplegará una imagen que representa la muerte de la garrapata.
3. El sistema mostrara el tiempo que tardó todo el proceso.
4. Fin

**CASO DE USO:** Gráfica

**ACTOR:** Médico Veterinario

**DESCRIPCIÓN:** El médico Veterinario observará el movimiento que tuvieron las garrapatas representado en una gráfica.

**FLUJO DE EVENTOS:**

1. El médico Veterinario activará el caso de uso.
2. El sistema nos mostrara una gráfica que muestra el movimiento de las garrapatas antes de morir.
3. Fin

El sistema está diseñado por el modelo Orientado a Objetos y se funda en pensar acerca de problemas a resolver empleando modelos que se han organizado tomando como base conceptos del mundo real. La unidad básica es el objeto que combina las estructuras de datos con los comportamientos en una entidad única.

Los objetos se comunican entre sí mediante el uso de mensajes y el conjunto de objetos que responden a los mismos mensajes se implementan mediante clases.

- La clase describe e implementa todos los métodos que capturan el comportamiento de sus instancias.
- La implementación está totalmente oculta (encapsulada) dentro de la clase, de modo que puede ser extendida y modificada sin afectar al usuario.
- Una clase es como un módulo. Sin embargo, también es posible extender y especializar una clase (mecanismo de herencia).

## 9.2 Pantallas

Es la pantalla de inicio del sistema



Figura 5. Inicio al sistema

La figura siguiente es la que el usuario utiliza para ingresar las fotografías, esta se utiliza para los 5 días de la prueba y al ingresar cada una de la imágenes las binariza y las guarda en una arreglo dentro de este modulo para su utilización en el modulo principal.

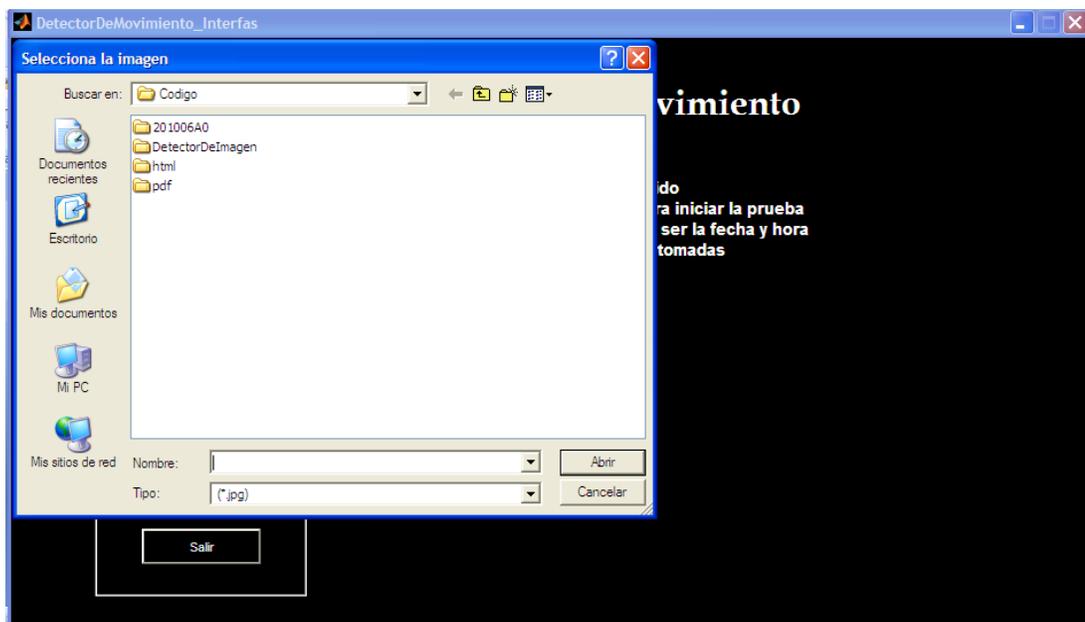


Fig. 6 Ingreso de Imagenes

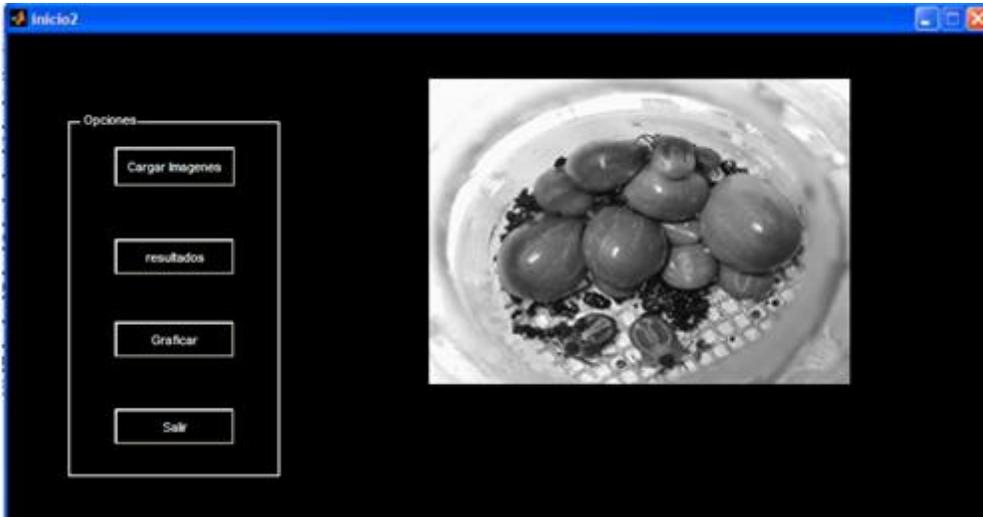


Fig.7 Imagen Detectada

Después de ingresar cada una de las imágenes el modulo de resultados, en la cual utiliza las imágenes guardadas en un arreglo de unidad 8 que permite tener las imágenes en un mismo formato para así llevar a cabo la comparación una a una. Por medio de una condición mencionada en la codificación se van comparando las imágenes y en este caso cuando se encontró la imagen sin movimiento se manda a imprimir en pantalla con su hora correspondiente y la duración de la prueba hasta la detección de esa fotografía.

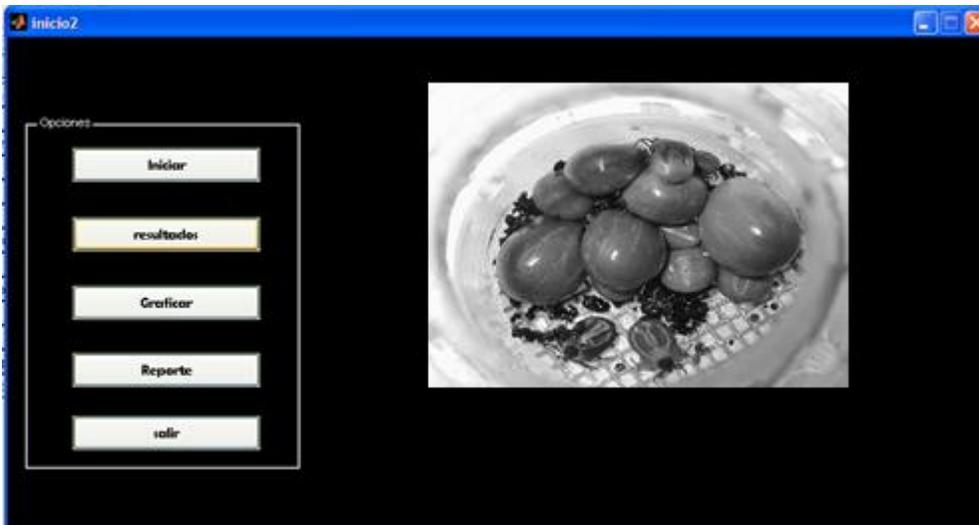


Figura 4. El sistema identifica la foto en donde no se presentó movimiento.

La siguiente figura muestra la función del modulo de grafica en la cual utilizando la información de movimiento de las imágenes imprime la grafica en la cual muestra el curso de la prueba y como se fueron moviendo las imágenes y hasta el punto en que se dejo de tener movimiento en ellas.

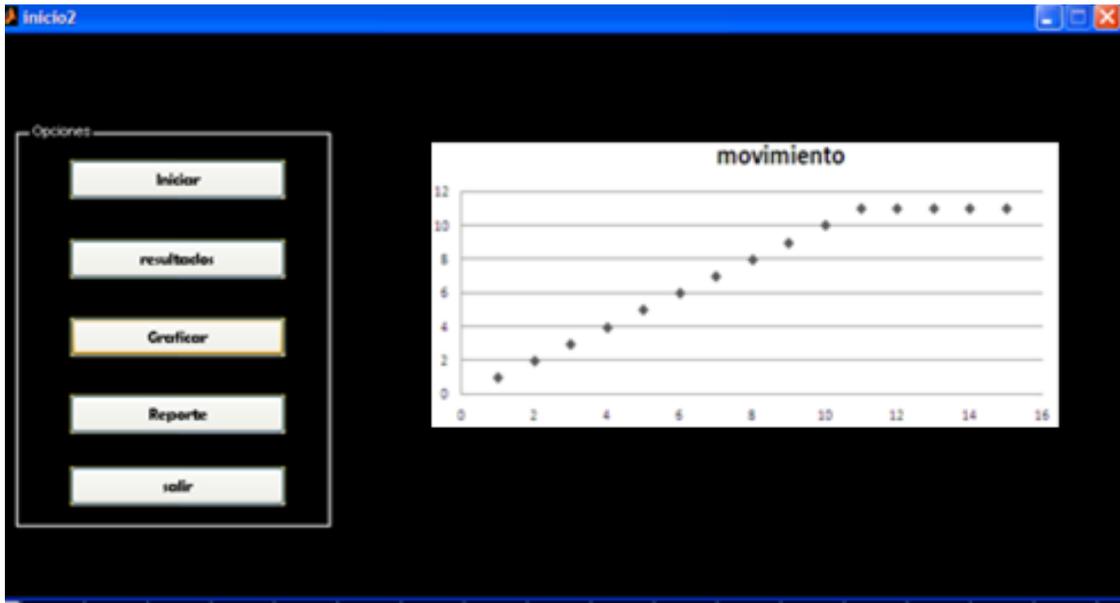


Figura 5. Gráfica que indica el proceso de movimiento de las garrapatas.

## **10.- CONCLUSIÓN**

El sistema desarrollado fue un gran apoyo para los Médicos de la Escuela de Veterinaria y Zootecnia UNACH ya que pueden identificar con precisión que extracto es el más eficiente poniendo como referencia el movimiento que realicen las garrapatas y el tiempo que tardan en dejarse de mover.

El procesamiento de imágenes como apoyo para la resolución de problemas es un gran aliado ya que a veces no se cuentan con los recursos necesarios (en este caso tiempo) para llevar a cabo complejos experimentos como estos, y gracias al procesamiento de imágenes podemos conocer los tiempos en que pruebas como estas dieron los resultados esperados y así llevar a cabo las mejores soluciones para beneficio del planeta.

## 11.- BIBLIOGRAFÍA

- [1] **<http://www.noah-health.org/es/bns/disorders/lyme/issues/other.html>**  
Enfermedades por garrapatas (15/10/11, 05:30 pm)
- [2] **<http://familydoctor.org/online/famdoces/home/common/infections/comm on/parasitic/689.html>**  
¿Qué es la babesiosis? Escrito por personal editorial de familydoctor.org. (Octubre 2011)
- [3] **<http://seguridadymedioambiente.wordpress.com/2007/11/27/medio-ambiente-impacto-ambiental-insecticidas-peores-que-los-insectos/>** M  
Medio Ambiente – Impacto Ambiental – Insecticidas peores que los insectos  
Por: Antonio Elio Brailovsky (noviembre 2011)
- [4] **J. Hill y W. T. Park “Real time control of a robot with a mobile camera” en Proc. 9th ISIR (Washington, D.C.), pp 233-246, Mar. 1979.** Traducido por journalexperts
- [5] **Peter Ian Corke High Performance Visual Closed-Loop Tesis of the Department of Mechanical and Manufacturing Engineering, University of Melbourne, 93-315 Julio 1994.** Traducido por ibidemgroup.
- [6] **<http://www.webveterinaria.com/merial/Garrapata.pdf>**  
Garrapatas parte IV Epidemiología Merial México, S.A. de C.V. (noviembre 2011)
- [7] **<http://www.salud.bioetica.org/neem.htm>**  
Neem Azadirachta indica A. Juss www.bioetica.org. (22 enero 2011, 03:13 pm)

[8]

**[http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=380&Itemid=457](http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&task=view&id=380&Itemid=457)**

Garrapatas y Garrapaticidas (Ixodicidas) en el Ganado Bovino, Ovino, Porcino y Aviar (24 de Agosto de 2011 17:01)

[9] **[http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion5/Articulo17-s5.pdf](http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/Articulo17-s5.pdf)**

Cuidado del ganado (noviembre 2010)

[10] **<http://www.tlahui.com/medic/medic18/neem.htm>**

Tesina del Diplomado de Tlahui-Educa Medicina Tradicional de México y sus Plantas Medicinales (22 de enero del 2011, 06:34 pm)

[11] **<http://www.desarrolloweb.com/articulos/2477.php>**

Programación modular (14 de diciembre 2011)

[12] **<http://www.veterinaria.unach.mx/>**

[13] **<es.wikipedia.org/wiki/MATLAB>**

[14] **[Ingenieria\\_del\\_Software\\_Un\\_Enfoque\\_Practico\\_- Roger\\_S\\_Pressman\\_5\\_Edicion\\_McGraw-Hill.pdf](#)**

## 12. - ANEXOS

- A continuación se anexan los siguientes documentos:
- Cartas de liberación por parte de la dependencia para los alumnos.
- Seguimiento de las actividades del proyecto durante el periodo de realización.
- Código del sistema

```
classdef DetectorDeMovimiento < handle
```

```

properties

Direccion= {15}; %Matriz con la direccion de la imagen
Datos={15}; %Matriz de las Horas

Mat_Imagen={15}; %Matriz con los datos de la imagen en RGB

Mat_Binarizada1=0; %Aqui se deposita la matriz pero despues de pasarle
la funcion de binarizacion
Mat_Binarizada2=0; %Son unicamente dos variables por que siempre se
comparan dos imagenes

Umbral=126;          %%Se determina a partir de que numero de pixeles se
hace la binarizacion
NumeroDeImagenes=15; %Se puede determinar cuantas imagenes se
quieren cargar

TiempoEnMovimiento=0; %%Es una variable utilizada en la grafica
ContaNumeroDeImagenes=0 %%Es una variable utilizada en la grafica
end

methods

function mi = DetectorDeMovimiento()
    if nargin==0
        mi.TiempoEnMovimiento=(1:1:mi.NumeroDeImagenes); %%Tiempo
en Movimiento es un Contador para graficar
        mi.ContaNumeroDeImagenes=(1:1:mi.NumeroDeImagenes);
%%Numero de imagenes segmentadas en un arreglo es un Contador para
graficar

        for m = 1:mi.NumeroDeImagenes
            mi.Mat_Imagen{m}=0;
        end %%end del For

    end %%End del if

end%%End del Constructor

function CargaryPasarAMatriz(mi)

    mi.CargarImagen(); %%Funcion para cargar imagenes,
IMPORTANTE: Quitar comentarios cuando se vaya a instanciar en el proyecto
        mi.TiempoEnMovimiento=(1:1:mi.NumeroDeImagenes); %%Tiempo
en Movimiento es un Contador para graficar
        mi.ContaNumeroDeImagenes=(1:1:mi.NumeroDeImagenes);
%%Numero de imagenes segmentadas en un arreglo es un Contador para
graficar

        if ((mi.Direccion{1} & mi.Direccion{2})~=0)%%Comparo que la
direccion no sea Nula

```

```

        for m = 1:mi.NumeroDeImagenes
            mi.Mat_Imagen{m}=imread(mi.Direccion{m});
        end %%end del For

        mi.Binarizar(mi.Mat_Imagen{1},mi.Mat_Imagen{2});

    end %%End del if

end%%End del la FUNCION CargaryPasarAMatriz

function ComparaTodasImagenes(mi)
    m=1;%%Contador del while

    while (m <mi.NumeroDeImagenes)
        mi.Binarizar(mi.Mat_Imagen{m},mi.Mat_Imagen{m+1});

        if (mi.CompararDosImagenes==0)
            if (m~=1)
                if (m+1==mi.NumeroDeImagenes)
                    mi.TiempoEnMovimiento (m)=mi.TiempoEnMovimiento (m-
1);
                    mi.TiempoEnMovimiento (m+1)=mi.TiempoEnMovimiento (m-
1);
                else
                    mi.TiempoEnMovimiento (m)=mi.TiempoEnMovimiento (m-
1);
                end
            else
                mi.TiempoEnMovimiento (m)=mi.TiempoEnMovimiento (m+1);
            end %%end del if

            end
            m=m+1;
        end %%end del WHILE
        plot(mi.ContaNumeroDeImagenes, mi.TiempoEnMovimiento,'--
rs','LineWidth',2,'MarkerEdgeColor','k','MarkerFaceColor','g','MarkerSize
',10);
        title('Trancurso de la prueba')
    end%%end del ComparaTodasImagenes

function CargarImagen(mi)

    for m = 1:mi.NumeroDeImagenes
        [NombreArchivo, DireccionArchivo]=uigetfile({'*.jpg'},
'Selecciona la imagen');
        mi.Direccion{m}= fullfile(DireccionArchivo, NombreArchivo);
        mi.Datos{m}=fullfile(NombreArchivo);

    end %%end del For

```

```

    end %%end de la FUNCION CargarImagen

function Binarizar(mi,Mat_ImagenAux1,Mat_ImagenAux2)

mi.Mat_Binarizada1= Mat_ImagenAux1>=mi.Umbral;
mi.Mat_Binarizada2= Mat_ImagenAux2>=mi.Umbral;

end%%end de la FUNCION Binarizar

function [resultado]=CompararDosImagenes(mi)
%%Voy a comparar dos imagenes y determinar si son iguales
%%recorriendo la matriz punto por punto y si encuentro algo
%%diferente levanto una bandera binaria

X=1;
Y=1;
Canal=1;
resultado=0;

[Tam_Y,Tam_X,Tam_Canal]=size(mi.Mat_Binarizada1);

while ((X<=Tam_X) &(resultado==0))
    while ((Y<=Tam_Y) & (resultado==0))

if(mi.Mat_Binarizada1(Y,X,Canal)~=mi.Mat_Binarizada2(Y,X,Canal))
    resultado=1;
    else
    resultado=0;
    end
    Y=Y+1;

    end %% End del While en Y
    Y=1;
    X=X+1;
end%%End del While en X

return
end %%End de la FUNCION CompararDosImagenes

function ImprimeImagen(mi)
global m
m=1;%%Contador del while

while (m <mi.NumeroDeImagenes)
    mi.Binarizar(mi.Mat_Imagen{m},mi.Mat_Imagen{m+1});

    if (mi.CompararDosImagenes==0)
        if(m~=1)
            imshow(mi.Mat_Imagen{m});
            title (mi.Datos{m});
            %imwrite(mi.Direccion{m},'c:\');

```

```

        %disp(m);

        if (m+1==mi.NumeroDeImagenes)
            mi.TiempoEnMovimiento(m)=mi.TiempoEnMovimiento(m-
1);

            mi.TiempoEnMovimiento(m+1)=mi.TiempoEnMovimiento(m-
1);

        else
            mi.TiempoEnMovimiento(m)=mi.TiempoEnMovimiento(m-
1);

        end
    else
        mi.TiempoEnMovimiento(m)=mi.TiempoEnMovimiento(m+1);

    end %%end del if

    end
    m=m+1;
end %%end del WHILE
    %plot(mi.ContaNumeroDeImagenes, mi.TiempoEnMovimiento);
end%%end del ComparaTodasImagenes

end %%End de la Clase

```





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CAMPUS II



DIRECCION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
28 de Noviembre, 2011

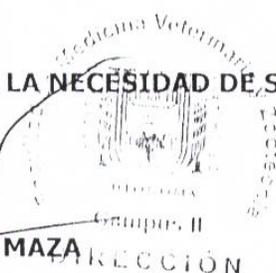
**C. MC. ROBERTO CARLOS GARCIA GOMEZ**  
**JEFE DEL DEPTO. DE GESTION TECNOLOGICA Y VINCULACION**  
**INSTITUTO TECNOLOGICO DE TUXTLA GUTIERREZ.**  
**PRESENTE**

Por medio de la presente me dirijo a usted para comunicarle que la C. Cristlan del Carmen Zenteno Aguilar, con número de control 07270604, alumna del Instituto Tecnológico fue aceptada para desarrollar el Proyecto denominado " Control Biológico de la Garrata en el Sector Ganadero en Procesamiento de Imágenes", en esta Institución y así también informarle que se cubrió las 640 horas en el periodo Agosto-Diciembre 2011 y dar por terminada la Residencia Profesional.

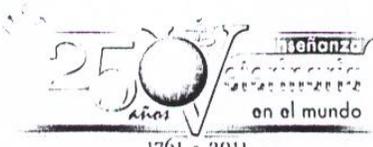
Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"  
ATENTAMENTE

  
MC. ALBERTO YAMASAKI MAZA  
DIRECTOR



C.c.p.-Interesada.  
C.c.p.-Archivo.



Rancho "San Francisco" Km. 8, Carretera Ierán-Ejido "Emiliano Zapata".  
Tel. 67 1-60-75 Y 61 5-73-73.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CAMPUS II



DIRECCION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
28 de Noviembre, 2011

**C. MC. ROBERTO CARLOS GARCIA GOMEZ**  
**JEFE DEL DEPTO. DE GESTION TECNOLOGICA Y VINCULACION**  
**INSTITUTO TECNOLOGICO DE TUXTLA GUTIERREZ.**  
**PRESENTE**

Por medio de la presente me dirijo a usted para comunicarle que la C. Fanny Janeth Hernández Hernández, con número de control 07270560, alumna del Instituto Tecnológico fue aceptada para desarrollar el Proyecto denominado " Control Biológico de la Garrata en el Sector Ganadero en Procesamiento de Imágenes", en esta Institución y así también informarle que se cubrió las 640 horas en el periodo Agosto-Diciembre 2011 y dar por terminada la Residencia Profesional.

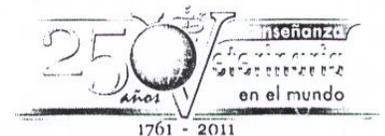
Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"**  
**ATENTAMENTE**

  
**MC. ALBERTO YAMASAKI MAZA** DIRECCIÓN  
**DIRECTOR.**



C.c.p.-Interesada.  
C.c.p.-Archivo.



Rancho "San Francisco" Km. 8, Carretera Terán- Ejido "Emiliano Zapata".  
Tel. 67 1-60-75 Y 61 5-73-73.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ**

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE**

**SEGUIMIENTO DE PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES**

ALUMNO: Cristian del Carmen Zenteno Aguilar No. DE CONTROL: 07270604  
 NOMBRE DEL PROYECTO: CONTROL BIOLÓGICO DE LA GARRAPATA EN EL SECTOR EMPRESAS: Escuela de Veterinaria y zootecnia GANADERO CON PROCESAMIENTO DE IMAGEN UNACH  
 ASESOR EXTERNO: María Ángela Olivo Llavén ASESOR INTERNO: MC. Imelda Valles Lopez  
 PERIODO DE REALIZACIÓN: AGOSTO- DICIEMBRE

ACTIVIDAD	SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Investigar los diversos algoritmos que existe de procesamiento de imágenes e identificar uno.	P														
Diseñar el software que detecte movimiento para corroborar la efectividad de un garrapaticida.	R														
Diseñar y codificar el reporte que Generara el sistema	P														
Implementar el software que nos permita llevar a cabo la experimentación	R														
Estudiar los resultados para conocer si el sistema funciona.	P														
OBSERVACIONES	R														
ENTREGA DE REPORTES	Docente	SÉPTIEMBRE 19-20													
	Alumno	OCTUBRE 17-18													
	Jefe Depto.	NOVIEMBRE 14-15													



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE  
SEGUIMIENTO DE PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

ALUMNO: Fanny Janeth Hernández Hernández No. DE CONTROL: 07270560  
 NOMBRE DEL PROYECTO: CONTROL BIOLÓGICO DE LA GARRAPATA EN EL SECTOR EMPRESAS: Escuela de Veterinaria y zootecnia GANADERO CON PROCESAMIENTO DE IMAGEN UNACH  
 ASESOR EXTERNO: María Ángela Olivo Liaven ASESOR INTERNO: MC. Imelda Valles Lopez  
 PERIODO DE REALIZACIÓN: AGOSTO- DICIEMBRE

ACTIVIDAD	SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Investigar los diversos algoritmos que existe de procesamiento de imágenes e identificar uno.	P														
Diseñar el software que detecte movimiento para corroborar la efectividad de un garrapaticida.	R														
Diseñar y codificar el reporte que Generara el sistema	P														
Implementar el software que nos permita llevar a cabo la experimentación	R														
Estudiar los resultados para conocer si el sistema funciona.	P														
OBSERVACIONES	R														
ENTREGA DE REPORTES	SEPTIEMBRE 19-20														
	Docente	[Signature]													
	Alumno	[Signature]													
Jefe Depto.	[Signature]														
OCTUBRE 17-18															
NOVIEMBRE 14-15															



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

DIRECCIÓN  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas **26/MARZO/2012**

OFICIO DEP-CT-055 -2012

**C. FANNY JANETH HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**  
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES  
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.  
**PRESENTE.**

Habiendo recibido la liberación del informe técnico del proyecto denominado:

**"CONTROL BIOLÓGICO DE LA GARRAPATA EN EL SECTOR GANADERO CON PROCESAMIENTO DE  
IMÁGENES"**

Y en cumplimiento con los requisitos normativos para obtener el Título Profesional, comunico a usted que se **AUTORIZA** la impresión del Trabajo Profesional.

Sin otro particular quedo de usted reiterándole mis más finas atenciones.

**ATENTAMENTE**  
**"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"**

**ING. ROBERTO GILIENTES VILLAFUERTE**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.**  
C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares  
C.c.p.- Expediente  
I'RCV/L'ORC



Secretaría de Educ. Pública  
Instituto Tecnológico  
de Tuxtla Gutiérrez  
Div. de Est. Profesionales

Carretera Panamericana Km 1080, C P. 29050, Apartado Postal 599  
Teléfonos. (961) 61 5-03-80 (961) 61 5-04-61 Fax (961) 61 5-16-87  
<http://www.itlg.edu.mx>



Alcance del Sistema. Proceso Educativo