



**INSTITUTO DE ESTUDIOS
SUPERIORES ACADEMIA DE POLICIAS
WALTER MENDOZA MARTINEZ**



IPOSTGRADO DE CRIMINALISTICA

TEMA:

Estudios de falsos positivos en restos vegetales, a través de la aplicación de la técnica de Bencidina acética, en el Laboratorio Central de Criminalística de la Policía Nacional de Nicaragua.

INTEGRANTES:

- Licenciada: Yorda Yecenia Cunningham Rojas. (LCC)
- Licenciada: Yadira de Jesús Vega Lanuza. (LCC)

✓ METODOLOGO: MSC: FREDDY FRANCO FLORES.

✓ ASESOR TÉCNICO: LIC. NOEL COREA.

Managua – Nicaragua 15 de Marzo de 2006.



OFRECIMIENTO

Ofrezco este trabajo de investigación:

Dios por darme sabiduría y la oportunidad de llegar a alcanzar un peldaño como profesional en mi vida.

A mis padres, a mis hijas que después de Dios han sido los pilares fundamentales de mi vida, estando presente en los buenos y malos momentos, con su amor, comprensión y apoyo incondicional, me han ayudado para que cada meta en mi vida llegue a culminar con éxito.

A mis compañeros de trabajos por haberme apoyado tenazmente a concluir con esta investigación.

Lic. Yorda Yecenia Cunningham Rojas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera muy especial a:

A las personas que me ayudaron con su dedicación, apoyo y que me obsequiaron su tiempo y oportuna orientación a:

Msc. Saddys.
Msc. Freddy Franco.
Lic. Noel Martín Corea.

De igual manera agradezco a todos mis compañeros de trabajo de la sección de Biología, por el aporte oportuno de sus conocimientos.

OFRECIMIENTO

Ofrezco este trabajo de investigación:

A Dios por sobre todas las cosas, por permitir un logro más en mi vida, y la oportunidad de llegar a escalar un peldaño más como profesional.

A mis padres y a mi hija que después de Dios, han sido los pilares fundamentales de mi vida, por apoyarme, tenerme paciencia, y esperanza de un mañana mejor.

A mis compañeros de trabajos por apoyarme a concluir con esta investigación.

A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado y han tenido la confianza en que lo lograría.

Lic. Yadira de Jesús Vega Lanuza.
Perito Bióloga.

INDICE

OFRECIMIENTO

AGRADECIMIENTO

I.- INTRODUCCIÓN -----	1,2.
1.1.- Aspectos Introdutorias.	
1.1.1.- Resumen-----	3.
1.1.2.- Justificación -----	4.
1.1.3.- Antecedentes Históricos -----	5, 6.
1.2.- Planteamiento del Problema -----	7.
1.3.- Metodología -----	8,10.
1.4.- Hipótesis -----	11.
1.5.- Objetivos -----	12.
1.6.- Marco Teórico -----	13, 24.
2.- RESULTADOS	
CAPITULO I.	
2.1.- Preparación del terreno -----	22, 23.
2.2.- Preparación de la Muestra -----	23, 24.
2.3.- Operación Previa -----	24.
2.4.- Operación de Análisis -----	25.
CAPITULO II.	
2.5.- Primer Experimento -----	26.
2.6.- Resultado de Análisis -----	27.
2.7.- Estadísticas -----	27, 29.
2.8.- Segundo Experimento -----	29.
CAPITULO III.	
2.9.- Fichas Taxonómicas -----	30, 35 .
3.- CONCLUSIONES -----	36, 38.
4.- RECOMENDACIONES -----	39.
5.- BIBLIOGRAFÍA.	
ANEXOS.	

I. INTRODUCCIÓN

Es de gran interés para las ciencias Biológica, ampliar el campo investigativo que apunte hacia el esclarecimiento de un delito. Actualmente en Nicaragua, se cuenta con métodos que únicamente nos permiten determinar: presencia de sangre (Presuntivo), especie humana o animal, y grupo sanguíneo, para la sangre es de origen humano, por el método de (Lattes), o cubre objeto para determinar el grupo sanguíneo en sangre seca.

Las plantas que forman parte de la biodiversidad de cada locación ofrecen una herramienta tan importante en la averiguación de delitos cometidos, la mayoría de las veces las muestras que llegan al laboratorio son fragmentos de hojas o restos vegetales, impregnados de manchas de aspecto hemático, para la determinación de presencia de sangre, especie y grupo sanguíneo, de resultar sangre humana.

Con este trabajo investigativo que lleva por nombre: Estudio de Falsos Positivos en Restos Vegetales se busca acortar el margen de error que se cometen alrededor del diagnóstico en un caso que contiene evidencia relacionadas con restos vegetales.

Por esta razón las especies de plantas y restos vegetales son identificadas taxonómicamente mediante el estudio de estructuras epimórficas (estoma y tricoma), y es necesario crear un listado de estas plantas con sus respectivas imágenes para identificarlas, para posteriores investigaciones, saber que tipo de plantas son las que producen un falso positivo en la determinación de la Bencidina acética.

La determinación de la presencia de sangre es un método presuntivo, que comprende una prueba rápida basada en la capacidad de Peroxidasa de la sangre, que descompone el peróxido de hidrógeno, en agua y el oxígeno. La presunta mancha de sangre se pone en contacto con la solución de la Bencidina acética, (Ácido acético glacial + Bencidina + H₂O), + H₂O₂, produciendo una reacción inmediata de liberación de O₂ + un viraje de color a azul intenso.

En la actualidad en el Laboratorio Central de Criminalística, se han determinado algunos restos vegetales que producen un falso positivo en la detección de la Bencidina acética, como los son: el rábano, la Papa, la cebolla y el chilamate, etc.

Cuando se tenga un listado adecuado de estos restos vegetales, que son levantados con mucha cautela en la escena de un crimen, y que se ha cumplido con rigurosidad la cadena de custodia, estos se convertirán en una importante evidencia corroborativa para la identificación de la sangre. Proporcionando un elemento más de juicio para continuar el análisis de las evidencias de origen Biológico.

1.1 ASPECTOS INTRODUCTORIOS

1.1.1 RESUMEN

Una de las principales interrogantes en la investigación criminal, es el esclarecimiento o establecimiento de la identidad del o de los sujetos involucrados en un presunto delito, es aquí donde tiene importancia la Criminalística, como una herramienta fundamental en el esclarecimiento de los delitos. En la mayoría de los delitos como por ejemplo: Violación, Homicidio, Asesinato, y Lesiones, donde se originan estos hechos delictivos, los vestigios de sangre, quedan evidenciados en los restos vegetales de la escena del crimen, en lo cual radica la importancia de este estudio.

Este trabajo investigativo que lleva por nombre: Estudios de falsos positivos en restos vegetales, a través de la aplicación de la técnica de Bencidina acética, en el Laboratorio Central de Criminalística de la Policía Nacional de Nicaragua, nos ha permitido poner en orden y al conocimiento de todos la existencia de algunas plantas y sus composiciones químicas que producen falsos positivos ante el Técnica de la Bencidina Acética. (Test de Adler).

El tipo de estudio fue descriptivo-experimental, la muestra se selecciono por conveniencia, se elaboro un instrumento como guía de entrevista, revisión bibliografía y las observaciones Macroscópica de las plantas en estudio. Los resultados se analizaron utilizando Estadística descriptiva, lo cual permite observar el comportamiento de las variables consideradas en el estudio.

Se logro aislar un total de 20 plantas que producen falsos positivos con la técnica en mención, estas plantas tanto sus hojas, frutos, raíces y tallo son capaces de producir la reacción de falsos positivo ante la Bencidina acética es al técnica para determinar la presencia de sangre seca. El presente trabajo nos permitió determinar que algunas plantas producen Falsos Positivos no por la presencia de Látex, sino por su composición química que contiene encimas parecidas a las de la sangre.²

1.1.2 JUSTIFICACIÓN

La investigación Criminalística en manchas de sangre seca, enviadas al Laboratorio central de la Policía Nacional, en restos Vegetales, es una de las muchas demandas que recibe este Laboratorio, por parte de nuestros usuarios, (Delegaciones Departamentales, Distritos, Especialidades Nacionales y otros), en las cuales la mayoría de los resultados periciales indican que las manchas de aspecto hemático corresponden a sangre seca, evidenciado en estas plantas, en otros casos se ha comprobado que dicho resultado ha sido erróneo, a esto se le conoce en el ámbito de la ciencia Criminalística como “Falsos Positivos”.

Esta investigación pretende averiguar cual es la causa de los “Falsos Positivos”, y qué podemos hacer para reducir el margen de error en las investigaciones periciales en Restos Vegetales.

Al lograr determinar cuales son las plantas que producen “Falsos Positivos” en la utilización de la técnica de la Bencidina acética, aportaremos un método científico-técnico, más fiable, y capaz para esclarecer las dudas de la identificación certera y eficaz en manchas de sangre seca en restos vegetales.

1.1.3 ANTECEDENTE HISTÓRICOS

Durante muchos años la botánica forense ha sido y es una de las disciplinas básicamente nuevas dentro de las ciencias forense, la que ha venido desarrollando y aportando diversos estudios, tales como:

En Estados Unidos, Arturo Kochler (1935), considerado padre de la botánica forense en aquel país, logro aportar evidencias importantes en el caso de homicidio del niño Lindberg Meredith, (1990).⁽¹⁾

Máx. Freí (1973) criminólogo uno de los mejores expertos en el ámbito de la nueva disciplina, llamada Palinología. (Este término fue empleado por los botánicos ingleses Haydee y William de la raíz griega Palé: que quiere decir harina), polvo en directa relación a las esporas vegetales.⁽¹⁾

Fue Payne (1978), el dice que los tricomas son estructuras filamentosas o pelos ubicados en la superficie de la hoja y se puede clasificar con base en su estructura hasta 43 tipos.⁽¹⁾

En 1987, en Estados Unidos, en el condado de Orange, una joven mujer fue secuestrada y llevada a una área rural y fue atacada sexualmente. Después de la formulación de la denuncia por parte de la ofendida y presentación de las pruebas de descargo por parte del imputado, quien decidió colaborar activamente, la policía envió un mantel encontrado en el vehículo del sospechoso; los Científicos lo revisaron e inspeccionaron los lugares señalados por ambas partes; compararon los restos vegetales encontrados e identificados en el mantel con las plantas de los dos lugares señalados, y concluyeron que:

(1) Manual Básico de Criminalística, Ministerio Public / Proyecto de fortalecimiento Institucional, /Checchi – USAID 2002. Pgs: 202-2004.

- Ø Existen diferencia entre la comunidad vegetal del sitio señalado por el imputado como lugar del día de campo y los fragmentos de plantas encontradas en el mantel localizado en su vehículo.
- Ø Las plantas de las cuales se encontraron fragmentos en el mantel utilizado para el día de campo por el supuesto imputado, florecían y producían semillas en una locación de entre uno y tres metros de altura sobre el nivel del mar, sitio coincidente con el señalado por la ofendida como el lugar en donde ocurrió el hecho ilícito.
- Ø Luego de que el biólogo forense refirió sus hallazgos a la corte se encontró al imputado culpable de los hechos investigados, y fue condenado a cuarenta y cuatro años de prisión por el secuestro y cuarenta y cuatro años por el ataque sexual; el análisis biológico de restos vegetales se convirtió en la prueba pericial mas importante de ese caso. ⁽¹⁾

En 2004 Corea Noel y Sandoval Margina, clasificaron las estomas de diferentes especies para lograr proponer Métodos para la identificación de especies vegetales en un caso de violación. ⁽²⁾

En el año 2005, La Licenciada en Biología. Cunningham Yorda y la Licenciada en Bioanálisis Clínico. Vega Yadira, en un estudio realizado en el Laboratorio Central de Criminalística de la Policía Nacional de Nicaragua, determinaron que en algunas especies vegetales, al aplicar la técnica de la Bencitina Acética, producen falsos positivos. Actualmente en nuestro país no se han realizado estudios similares.

(2) Teniente Noel Martín Corea– Lic. Margina Sandoval, Propuesta Metodológica para la identificación de especies vegetales en un caso de violación.

1.2 PLANTIAMIENTO DEL PROBLEMA

Al analizar una serie de peritajes cuyo objetivo común es la determinación de presencia de sangre en manchas de aspecto hemático, en estado seco, colectadas en escenarios donde predominan los restos vegetales, que tienen que ser analizados para llegar a resultados concluyentes. Muchos de estos estudios han dado resultados positivos a la presencia de sangre en restos vegetales, cuando ante la simple observación de la mancha estudiada, se indica que no se trata de sangre. Por esto es que se produce lo que llamamos falsos Positivos. Si existiera una lista completa, un método comparativo y se determinaran las causas que dan origen a este fenómeno, podríamos discriminar a estas especies y considerarlas ante la determinación científica de la determinación de sangre seca en restos vegetales por el método de la Bencidina acética.

1.3 METODOLÓGÍA

1.3.1 -Tipo de estudio:

El estudio que se efectuó, es de tipo descriptivo-experimental, el que nos permite determinar que especie de restos vegetales originan falsos positivos a través de la técnica de la Bencidina Acética en la determinación de sangre seca, en el Laboratorio Central de Criminalística.

1.3.2 -Área de Estudio:

El estudio se realizó con las muestras recolectadas en el Campo del Vivero cercano del Laboratorio Central de Criminalística.

1.3.3 -Población de estudio:

La población lo constituyó las 250 plantas, existentes en el Vivero del Laboratorio Central de Criminalística.

1.3.4 -Muestra de estudio:

La muestra lo constituyó las especies vegetales de interés en el estudio, con un total de 150 muestras de diversas especies, colectadas en el vivero cercano al Laboratorio central de Criminalística, Las muestras se seleccionaron aleatoriamente bajo la técnica no probabilística, por conveniencia por encontrar en ellas las características básicas para la reproducción de las diferentes variables sujetas a estudio y análisis tales como: Tipo de Hojas, tipo de tallo, presencia de flor, fruto, y presencia de látex, en las diferentes muestras colectadas.

1.3.5 -Métodos de estudio: Guía de entrevista y observación

Instrumentos:

Guía de Entrevista: Se consultó a especialistas en la materia: Lic. Margina Sandoval, Lic. Noel Martín Corea, (anexo 1), al agricultor Pantaleón Urbina (Dueño del vivero), (Anexo 2), con el fin de obtener información sobre la investigación que se realiza en relación a las diferentes especies de restos vegetales enviados al Laboratorio Central de Criminalística, que reaccionen con Bencidina Acética dando un falso positivo.

Observación:

La identificación in situ de la especie y la descripción morfológica y anatómica de las mismas.

Guía Observación Macroscópica: Permite determinar la forma de la hoja, fruto, flor, tipo de tallo y la descripción morfológica para clasificar la Especie, Genero y Familia pertenece.

1.3.6 - Instrumento para la recolección de los Datos.

Se elaborara una ficha Taxonómica y una ficha Macroscópica la cual permitirá, almacenar la información correspondiente a las variables a medir en el lugar de estudio.

1.3.7 -Procedimiento para la obtención de datos. Para la obtención de datos relacionados con las variables morfológicas de las especies vegetales se procederá a realizar lo siguiente.

1.3.8 -Materiales y equipos.

- Vestimentas, gabachas, guantes de látex, mascarillas.
- Microscopio Binocular.
- Esteró microscopio electrónico.
- Cinta métrica, Altímetro, termómetro, lupa.
- Rejilla de Madera.
- Papel periódico.
- Tijera estéril.
- Porta objeto.
- Bencidina Acética.
- Peroxido de Hidrogeno.

1.3.9.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Morfología y Taxonomía de restos vegetales	<ul style="list-style-type: none"> Ø Tallos. Tipo de tallos. Forma del tallo. Ø Hoja. Tipo de hojas. Tamaño de la Hoja. 		cuantitativo
Categoría de Taxonomía de restos vegetales	<ul style="list-style-type: none"> Ø Especie. Ø Genero. Ø Familia. 		cuantitativo
Algunas Características de los restos vegetales.	<ul style="list-style-type: none"> Ø Presencia de Látex. 		cuantitativo
Técnicas de la Bencidina Acética.	Reacción. <ul style="list-style-type: none"> Ø Positivo. Ø Negativo. Ø Falso Positivo. 	Color. <ul style="list-style-type: none"> Ø Azul intenso. 	Cualitativo

1.4 HIPOTESIS

La presencia de Látex en restos vegetales, producen falsos positivos, ante la aplicación de la técnica de la Bencidina acética, para la determinación de sangre seca.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1.- Objetivo General

Determinar las principales causas que originan los falsos positivos, en restos vegetales haciendo uso de la técnica de la Bencidina Acética, para la determinación de presencia de sangre seca en manchas de aspecto hemático.

1.5.2.- Objetivos Específicos

- 1.- Describir morfológicamente los restos vegetales recolectados.
- 2.- Ubicar taxonómicamente los restos vegetales en estudio.
- 3.- Identificar los restos vegetales de la muestra que producen falsos positivos utilizando la técnica de Bencidina Acética.
- 4.- Proponer técnicas alternativas que permitan una disminución de los falsos positivos en muestras de restos vegetales, a través de crear una base de datos de aquellas especies de restos Vegetales que producen falso Positivo.

1.6 MARCO TEORICO:

1.6.1 - FUNDAMENTO DE LA TECNICA.

Test de la Bencidina Acética:

El Criminalista debe estar preparado para determinar la presencia de sangre por medio de un test de color preliminar. Durante muchos años el test comúnmente usado para este propósito es el test del color de la Bencidina Acética; sin embargo, la Bencidina, ha sido identificada como un potente carcinó (produce cáncer), su uso generalmente ha sido descontinuado (en muchos países pero en Nicaragua se sigue utilizando), y la fenoltaleina, un tóxico que ha venido a sustituir.

El test de la Bencidina acética, es muy importante para detectar pequeñas manchas de sangre que no tienen apariencia o no se observan a simple vista, o para excluir como sangre una mancha que lo parece en su forma y / o aspecto.

Los test colorimétricos son muy sensibles pero no específicos. La prueba tiene valor exclusivamente cuando es negativa, sirviendo entonces para ratificar la negatividad de pruebas posteriores; su gran sensibilidad permite concluir que la negatividad de ulteriores pruebas se deba a la escasez del material sanguíneo de la mancha sospechosa. Una reacción positiva, en cambio, no autoriza a establecer la naturaleza sanguínea de la muestra; en efecto, diversas manchas vegetales (jugos de frutas, patata, etc), y compuestos orgánicos como heces, semen, pus, etc, producen resultados positivos por contener conjugados enzimáticos.

(5) Manual Básico de Criminalística, Ministerio Público Proyecto de fortalecimiento Institucional, /Checchi – USAID 2002. Pgs: 202-2004.

⁽⁵⁾ Las pruebas de orientación se basan en la actividad de la peroxidasa que inhibe la sangre en presencia de ácido acético, liberando los grupos hemo, por lo cual un peróxido (Peróxido de hidrógeno), se descompone desprendiendo oxígeno naciente que oxida a una leucobase, la cual sufre un cambio de color. La leucobase utilizada en el test, es la Bencidina la cual sufre un viraje a color azul intenso, en el caso que la prueba sea positiva.

La hemoglobina de la sangre, actúa como una de las peroxidadas más activas, basa esta actividad en la capacidad que posee de hacer pasar el O_2 de una sustancia (H_2O_2), hacia otra (Bencidina acética), produciendo la oxidación de esta última, acompañada de un brusco cambio de color a Azul. ⁽⁵⁾ A lo largo de los años, en el Laboratorio Central, se han venido estudiando algunas plantas, estableciendo entre estas algunas que poseen la capacidad de ser Bencidina positiva, esto se debe a la actividad Peroxidasa, que presentan algunas plantas.

Este método puede detectar manchas de sangre de una data de 1 año, pero tiene una precisión de un 90%, debido a esto, la sabiduría de algunas plantas, frutas y vegetales, tienen actividad potente de Peroxidasa, produciendo un falso positivo ante esta técnica.

Cuando se obtienen resultados positivos, es necesario considerar cuidadosamente si el resultado del test, lo ha producido algo diferente al grupo hemo de la sangre. La especificidad de varios reactivos han sido estudiados extensamente, una reacción de falso negativo se puede definir como cualquier reacción positiva producida por alguna sustancia que no sea sangre. Estas sustancias pueden estar divididas en tres grupos:

1.6.2 - Fuentes Oxidantes químicos y catalizadores:

Los compuestos químicos que con frecuencia producen falsos positivos en la determinación de sangre seca, son las sales de cobre, níquel, y otros que pueden ser hollín o herrumbre, algunas lejías, hipoclorito, permanganato de potasio, dicromato de potasio, el yodo y óxidos de plomo.

- Fuentes Vegetales:

Las Peroxidasas vegetales son la clase mas importante de sustancias que producen falsos positivos en reacciones calorimétricas relacionadas con la investigación de sangre seca. Los siguientes tejidos vegetales pueden reaccionar con la Bencidina y ser confundidas con Sangre: manzanas, albaricoque, guisantes, zarzamora, aguaturma, hoja de remolacha, ajo, col, tomate y pepino, dan falsos positivos frente a al tetrametilbenzidina.

-Fuente de origen animal:

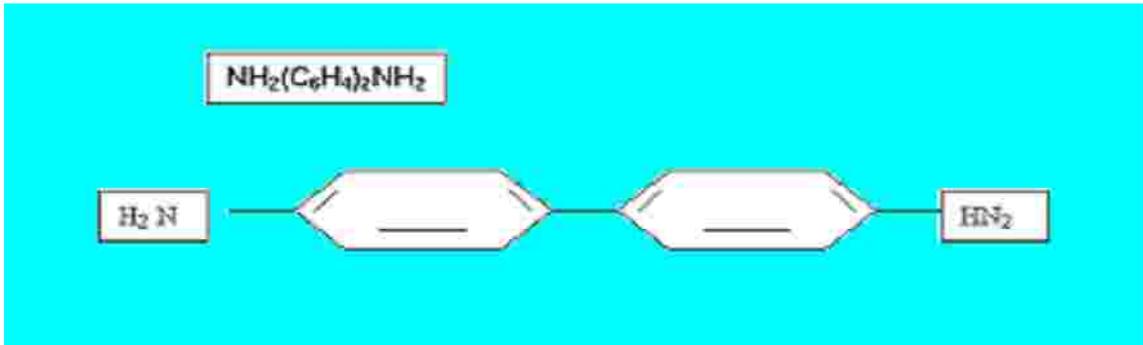
Pueden dar falsos positivos con la Bencidina en reacciones calorimétricas relacionadas con la investigación de sangre seca, sustancias orgánicas como la pus, tuétano, leucocitos, tejido cerebral, fluidos espinales, estirno, pulmón, saliva y moco.

1.6.3 - PREPARACION DEL REACTIVO DE BENCIDINA ACETICA.

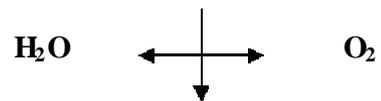
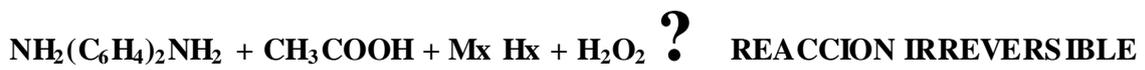
Ácido acético glacial	0.5 ml
Bencidina	0.3 ml
H ₂ O Destilada	10 .0 ml

Esta solución se prepara, se envasa en un frasco ámbar con tapón oscuro, se conserva durante largo tiempo, es un reactivo altamente estable.

ESTRUCTURA QUIMICA.

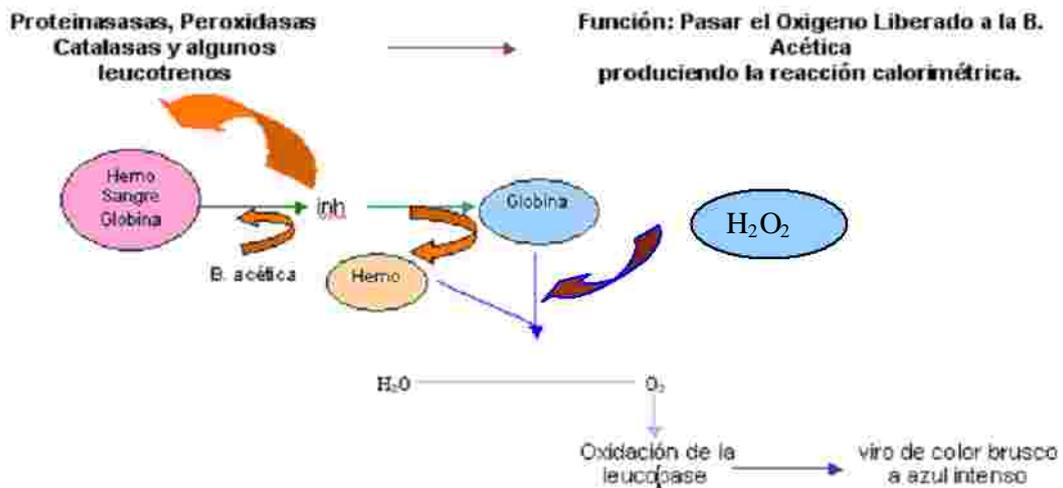


REACCION QUÍMICA ENTRE BENCIDINA ACETICA Y SANGRE SECA.



**Viro de color
Azul intenso.**

Esquema de la Bencidina Acética concerniente a reacció de falsos positivos con otros compuestos diferentes de sangre seca, como los orgánicos procedentes de plantas.



1.6.4 - Criterios Taxonómicos para identificar plantas.

Según los botánicos han utilizados diversos sistemas de clasificación basados en criterios diferentes: estos pueden ser Artificiales, cuando se basan en número limitado de caracteres; Naturales, cuando se basan en número amplios de características. Se establecen siete categorías taxonómicas principales: reino, división, clase, orden, familia, género y especie. ⁽⁴⁾

Métodos para la identificación taxonómica de las especies vegetales, en el laboratorio de Criminalística.

⁽⁴⁾La Identificación de una especie vegetal mediante estructuras macroscópicas (flores, hojas, ramas, frutos), resulta bastante sencillo pues puede hacerse mediante la simple observación o mediante la comparación sin embargo los indicios que llegan al laboratorio de Criminalística, para ser identificados son fragmentos muy pequeños de la planta, a veces ni siquiera de hojas, pues obviamente el autor del hecho criminal procura eliminar del escenario inmediato, todos aquellos elementos que por su tamaño pueden ser detectados o ayudar a vincularlo con el hecho en cuestión.

Tricomas: son las estructuras filamentosas o pelos ubicados en la superficie inferior y superior de la hoja. ⁽⁴⁾

Estomas: son cada una de las pequeñas aberturas que hay en la superficie inferior de las hojas de las plantas superiores, y vegetales, que pone en comunicación el sistema de intercambio de la planta, con el aire circundante que se abre y cierra en determinadas condiciones estas aberturas o poros permiten el intercambio gaseoso; está constituido por dos células reniformes, que se encuentran de manera acopladas de manera que se hallan enfrentadas por su lado cóncavo. ⁽⁴⁾

(4) Mario A. Saavedra. Compendio Nicaragüense de Plantas Medicinales. Primera edición en Español. Forward Enterprise Co, Ltd. Casa Impresora. Julio del 2000.

Las plantas poseen estructuras tales como: espinas; frutillos, semillas, provistos de algunos mecanismos de adhesión, polen o fragmentos diversos órganos (hojas, flores) que se adhieren a la ropa tanto de la víctima como del victimario, lo que permite establecer alguna relación de estos con el sitio en donde pudo haber cometido un hecho punible, tal como se indicó anteriormente, la mayoría de las veces, las muestras que llegan al laboratorio forense son fragmentos de hojas, es por esta razón que las especies son identificadas taxonómicamente, mediante estructuras epidérmicas microscópicas (estomas y tricomas).⁽⁴⁾

Esta es debida la facultad que poseen de solubilizar el almidón de que están dotadas y la falta de la misma, y a la capacidad de reconstituirlo en determinadas condiciones. La identificación es una parte integral de todo trabajo taxonómico. Las plantas pueden identificarse por comparación con los especímenes vegetales con nombres. Este proceso, combinado con la determinación del nombre correcto aplicable a la planta se conoce algunas veces como la determinación de especímenes.⁽⁴⁾

Para el estudio de identificación de plantas es necesario lo siguiente.

- 1.-Tener conocimientos de métodos taxonómicos, caracteres y términos.
- 2- Tener conocimiento de los manuales y otros recursos tales como los herbarios para métodos de comparación.
- 3- Poseer experiencia en identificación de plantas.

La identificación supone que existe un esquema de clasificación que ha distinguido los grupos de plantas y les ha asignado un nombre. Una vez que los especímenes se identifican y se les aplican los nombres científicos, la información almacenada se hace accesible.

Muchas veces resulta necesario apoyar y mejorar la identificación, comparando el espécimen con otras plantas, un herbario permite que los especímenes desconocidos sean identificados.

(4) Mario A. Saavedra. Compendio Nicaragüense de Plantas Medicinales. Primera edición en Español. Forward Enterprise Co, Ltd. Casa Impresora. Julio del 2000.

1.6.5 - Técnicas para la identificación de especies vegetales:

Identificación macroscópica.

La Colecta del Material se debe realizar siempre y cuando se indique el sentido común, que hay restos vegetales que probablemente se encuentren involucrados en un hecho punible resultara de gran ayuda recolectarlo. En este caso si se recomienda el embalaje en tubo de ensayo que contenga reactivo para fijar (a efecto de evitar que continuara el proceso de descomposición orgánica)⁴.

Con respecto al material de comparación lo ideal es que sea el biólogo forense quien, luego del reconocimiento del lugar del suceso, indique que especímenes vegetales de la zona le son de interés coleccionar.

El procedimiento que utilizan los especialistas para hacer el estudio de especímenes vegetales, consiste en marcar un cuadrante de unos 100 metros², alrededor del indicio (por ejemplo del cuerpo, si se tratara de un homicidio; o del lugar donde la víctima manifiesta haber sido abusada), se delimita con algún tipo de señal (banderines estacas u otros), se realiza la colecta de cada uno de las especies que se encuentren dentro del cuadrante señalado.

De cada especie vegetal se toman muestras por duplicado y se envía sin tardanza al laboratorio forense porque, si bien son ciertos los fragmentos dubitados se pueden conservar por largo tiempo cuando han sido fijados, las especies para comparación pueden descomponerse con mucha facilidad.

Se toman fotografías a color de las especies vegetales, las cuales son enviadas al laboratorio para su referencia, a la cual va adjunta una breve descripción de las mismas.

Al laboratorio forense se remite información tomada del sitio u escena del delito, la cual es muy valiosa tal como: si pose flor, tamaño, color, forma, tanto de la flor como de la planta.

(4) Mario A. Saavedra. Compendio Nicaragüense de Plantas Medicinales. Primera edición en Español. Forward Enterprise Co, Ltd. Casa Impresora. Julio del 2000.

b-) Descripción de sitio donde se colectó todo el material enviado al laboratorio, para el estudio resulta imprescindible información tal como:

*- Fecha de colecta, altura del lugar, temperatura, color y presencia de flores

* Todas las especies son tomadas en cuenta porque sus restos contribuyen a la formación del mantillo (piso del lugar estudiado, el cual está conformado por restos vegetales)

1.6.6 - Identificación con claves.

El uso de claves modernas para la identificación se acepta comúnmente a Larmark (1978).

Es mucho más eficiente identificar un espécimen con el uso de clave que buscar en una pila, de especímenes de herbarios previamente identificados hasta encontrar una comparación probable. Una clave es similar a una descripción donde los temas se arreglan en orden de importancia decreciente.

El uso de una clave proporciona identidad correcta, de un espécimen a través de un proceso de eliminación.

1.8.7 - Función del herbario.

Son depósitos permanentes de especímenes vegetales y sus fuentes de información sobre las plantas y la vegetación. Prácticamente todas las investigaciones taxonómicas implican el uso de especímenes preservados que proporcionan grandes cantidades de datos cuando están adecuadamente preparados.

Pasos para la formación del herbario son los siguientes :

a) Recolección: consiste en la recolecta de la planta, con sus estructuras completas tallo, hojas, flor, fruto, es esencial la presencia de las flores, ya que facilitaría la identificación taxonómica. A cada planta recolectada se le asignará un número de orden, el que deberá continuarse en forma correlativa y ese número se le asignará a la hoja de papel que acondicione la planta igualmente se anotará en la libreta de campo.

Además se debe de agregar el nombre vulgar o vernáculo la fecha, el lugar de recolección y la altura sobre el nivel del mar. Todo esto tiene por objeto determinar la localidad donde crece la planta el hábito que presenta.

b) Deseccación: Eliminación de la humedad de las plantas.

c) Montaje:

e) Clasificación: para identificar o clasificar una planta se emplea los métodos de comparación entre la planta desconocida y las ya clasificadas que se encuentran en el herbario.

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Capítulo I Resultados del estudio:

1.1 Preparación del terreno

Se visitó el vivero cercano al Laboratorio Central de Criminalística, ubicado en el Kilómetro 10 ½, carretera a Masaya, para la colecta de los especímenes a estudiar, se delimitó el lugar con manila, y se marcó el área de estudio.

El procedimiento que se utilizó para hacer el estudio de especímenes vegetales, consistió en demarcar un cuadrante de unos 100 metros², alrededor del vivero, con algún tipo de señal con manila, o barrera de protección (cinta amarilla de la policía Nacional), se realiza la colecta de cada uno de las especies que se encuentren dentro del cuadrante señalado.

La biodiversidad de plantas existentes en el vivero es de 250, que corresponden al 100%, la muestra de plantas para su respectivo análisis de importancia para este estudio correspondió a 150.

De cada especie vegetal se tomaron muestras por duplicados, se tomaron fotografías de las especies vegetales, se formularon preguntas directas de interés para dar una respuesta a las variables planteadas en el estudio para poder recabar todas las informaciones necesarias y luego de proceder a trasladar las muestras al Laboratorio Central de Criminalística, para su respectivo análisis.

A cada planta se le asignó un número de orden ascendente, el cual se continuó en forma lógica a las demás plantas, este número se le asignó a la bolsa craft, en que se embalo la muestra a estudio, se anotó en el mismo orden en la libreta de bitácora para el experimento.

Se anotó el nombre común de la planta, fecha, lugar de recolección, con el objetivo de determinar el hábitat de la planta, y así sucesivamente con todas las plantas.

El análisis macroscópico para describir Taxonómicamente las especies y ubicarlos dentro de familia, nombre científico y nombre común, tomando como patrón las variables en estudio por conveniencia, encontrando en ellas las características básicas, para la realización de nuestro estudio.

1.2 Preparación de la muestra

Con toda muestra biológica, se debe tener en cuenta: el estado y conservación previa de la muestra para el análisis, pues es determinante para la obtención de resultados confiables.

Según el estado en que se encuentre la muestra a tratar se seguirá uno con los siguientes procedimientos:

1.- Si la mancha está sobre una superficie dura, cuchillo, vidrio, etc, raspar con un bisturí, la costra de la misma de unos 3 mm², separar en porciones suficientes para sus respectivos análisis.

2.- Si la mancha está sobre ropa o algo similar, cortar con la tijera, un trozo de 3 mm², sellar, rotular y firmar, el lugar donde se muestreo.

3.- Si la mancha es visible y se encuentra absorbida por un soporte, limpiar una parte del soporte con un hisopo punta de algodón humedecido con solución salina fisiológica al 0.9%, dejar que la mancha extraída se seque a temperatura ambiente de 37 ° C, o incubar a 37° C, por 8 a 12 horas.

4.- Si la mancha de sangre está mezclada con tierra, escombros, etc, primero se intentará obtener muestra por raspado, si esto no fuera posible disolver una pequeña porción de la misma con gotas de solución salina fisiológica al 0.9%, poner un papel filtro debajo de la muestra para que este absorba la mancha de sangre existente en este material.

5.- En el caso de manchas no visibles o en el de manchas muy pequeñas, proceder a limpiar la superficie susceptible y retirar la mancha con un hisopo punta de algodón, previamente impregnado con solución salina fisiológica al 0.9%.

6.- Si la mancha de aspecto hemático, esta mezclada o sobre restos vegetales se debe someter la muestra a desecación junto con la planta, se debe tomar una muestra del materia sospechoso con la ayuda de un hisopo punta de algodón, previamente impregnado con solución salina fisiológica al 0.9%.

La realización previa del test, requiere de dos controles, uno positivo y otro negativo, y la verificación de que el reactivo ha sido preparado correctamente.

Como control positivo se utiliza una muestra de sangre indubitada, mojada en papel filtro y posteriormente secada al aire libre, recortándose un fragmento del papel de aproximadamente 3 mm², al que se le aplicara el tratamiento previsto en el caso de manchas situadas sobre ropas. Como control negativo se utilizara dos o tres gotas de solución salina fisiológica al 0.9%.

1.3 - OPERACIÓN PREVIA

- ✓ Limpie el área de trabajo de forma séptica.

- ✓ Asegurarse de la correcta disponibilidad de los reactivos, equipo y material necesarios para el análisis.

- ✓ Es obligatorio vestir bata blanca de laboratorio, guantes de látex y mascarilla protectora, a la hora de manipular la Bencidina y las muestras. Se evitara la contaminación cruzada de las mismas, impidiendo que en la mesa de trabajo se junten dos o mas muestras al mismo tiempo, más se debe limpiar los materiales que se usen de una a otra muestra.

1.4 - OPERACIÓN DE ANÁLISIS

Una vez hayamos preparado las muestras, o en su caso las hayamos recolectados, procederemos del siguiente modo:

- ✓ Añadir dos o tres gotas del reactivo, con una pipeta Pasteur o con micro pipeta, al porta objeto en que se halle el control positivo, y otras dos o tres gotas al porta objeto en que se halle el control negativo.
- ✓ Dejar macerar las mezclas durante unos 30 segundos a temperatura ambiente, durante los cuales no se produce viraje de color.
- ✓ Añadir dos o tres gotas de peroxido de hidrógeno al 3% a cada uno de los controles, con nuevas pipetas Pasteur o micro pipeta.
- ✓ Si el reactivo ha sido preparado correctamente, el control positivo experimentara un viraje de color inmediato a azul intenso, tan pronto se adiciona el peroxido, mientras el control negativo no experimenta variación alguna.
- ✓ Realice lo mismo, pero de forma independiente entre cada muestra tomada. Observar si se produce un viraje inmediato de color, adquiriendo la mezcla un tono verde-azulado, similar al observado con el control positivo, lo que denotara que la prueba ha sido positiva. (Anexos I, II, III, IV, V)



Fotografía 1

Fotografía 2

Fotografía 3

Fotografía 4

Fotografía 5

En estas fotos se puede observar el montaje de los diferentes controles utilizados para el experimento de la determinación de la presencia de sangre seca, con el método de la Bencidina acética.

Capítulo 2. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

PRIMER EXPERIMENTO.

El análisis realizado vario en días de secado de las diferentes muestras colectadas, recién colectadas y 3 días de la recolección, después del secado, para verificar si los resultados varían con respecto al tiempo de secado.

Se procedió a realizar cortes de 0.5 centímetros, utilizando tijeras y se colocó la alícuota en un porta objeto como soporte, luego se tomaron las muestras se procedió a realizar el experimento de la Bencidina Acética en todas las muestras.

2.1 Análisis recién recolectados

- a) Se realizó el experimento con los patrones (negativos y positivos, así también con el control blanco).
- b) Se le agregó 3 gotas de reactivo de Bencidina acética al 0.3%, a cada alícuota.
- c) Se le agregó 1 o 2 gotas de reactivo de peróxido de hidrógeno a cada alícuota, se lee la reacción en espacio de un segundo y se anota in situ el resultado de la reacción.

2.2 Se verifica la reacción contra patrones establecidos y muestras blanco.

Concluido y anotado todo lo concerniente a este experimento, se extendieron las muestras, una a una sobre papel periódico, se rotularon como muestra 1,2,3,4.....etc. se hizo uso de una rejilla para realizar el prensado de las plantas, con el objetivo que estas se deshidraten durante 3 días.

Posteriormente se procedió a la descripción taxonómica de las especies mediante la ficha taxonómica, para lo cual se utilizaron las claves dicotómicas. (Flora de Nicaragua).

Se le aplicó a cada uno de las especies vegetales una ficha para identificación taxonómica que comprende a la siguiente estructura; Datos Generales y Morfología y composición química.

Con relación a los Datos Generales; La fecha de recolección de la primera muestra oscilo entre los días 22 y 23 de Diciembre del 2005, correspondiendo estas a 60 muestras por duplicado.

El día 10 de Enero del año 2006, se compilo las restantes 90 muestras por duplicado, completando así la población en estudio del meseo, llegando a 150 plantas.

2.3 Resultados de los análisis en muestras recién colectadas.

Se obtuvo un total de 20 positivos que corresponden al 13%, de estos, 12 plantas son productoras de látex (rico en conjugado enzimático , correspondiendo esto al 7.8 % del universo de la muestra, y 8 son de plantas no productoras de tex, que corresponden al 5.2 %.

Las restantes 130 plantas, reaccionan produciendo un negativo categórico ante la presencia de la técnica de Bencidina acética.

Se obtuvo el mismo resultado que en el de las muestras recién colectadas.

1.2 ESTADÍSTICAS DEL PRIMER EXPERIMENTO.

Se realizo el tipo de estadísticas descriptiva al azar, por conveniencia correspondiendo a los siguientes resultados.

Datos: Solución.

Población = 250 $P = 250 = 100\%$

Muestra = 150 $M = 150 \times 100 / 250 = 60\% \text{ de la } P$

De la muestra de 150 plantas, 20 resultaron Positivos al método de la Bencidina acética,

$$100 \times 20 / 150 = 13 \%$$

Estos representan el % de Falsos positivos ante la técnica de la muestra tomada para el experimento.

De las 150 plantas que representaban la muestra, 130 resultaron negativo ante la técnica de la Bencidina acética, estos corresponden a:

$$N = 130 \times 100 / 150 = 87\%$$

Estas 20 plantas que resultaron positivo ante la técnica, denotan el 100%, de falsos positivos ante el método de la Bencidina acética, del cual 12 plantas son productoras de Látex, que corresponden:

$$PL = 12 \times 100 / 20 = 60\%$$

De estas 20 plantas que resultaron positivo ante la técnica, denotan el 100%, de falsos positivos ante el método de la Bencidina acética, del cual 8 plantas no son productoras de Látex, que corresponden:

$$NPL = 8 \times 100 / 20 = 40\%$$

1.3 SEGUNDO EXPERIMENTO.

Resultados a un día, 3 días de secado.

Se obtuvo el mismo resultado que en el de las muestras recién colectadas.

CAPITULO 3.

3.1 Introducción.

Durante el transcurso de los años, la Botánica forense es una de las disciplinas básicamente nueva dentro de las ciencias Criminalística, por lo que se ha venido desarrollando, observando y aportando, diferentes conocimientos científicos, que ayudan en el esclarecimiento de una escena de crimen.

Con el estudio de las diferentes especies vegetales en mención, se logra ubicar estas, con un compuesto químico específico, que les permite interactuar de forma tal, que asemejan una reacción específica como la de la sangre con el método de la Bencidina acética, que permite el desdoblamiento de los compuestos esenciales de una gota hemática.

En el siguiente cuadro se puede observar la calcificación taxonómica de las plantas, Según su jerarquía, estas se calcifican por familia, género y especie, conocido como nombre científico, seguidamente se pone el nombre común o vulgar, luego se describen las características morfológicas y las propiedades químicas de cada una de ellas.

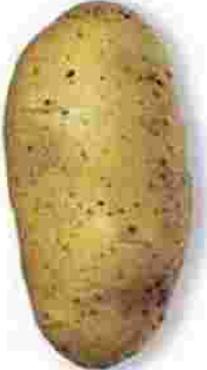
FICHA TAXONOMICA PARA IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS.

FAMILIA	NONBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DESCRIPCION
Leguminoceae 	Tamarindos indica L.	Tamarindo	<p>Árbol que mide aprox. 60 pies con gran cima y amplio ramaje, hojas finas, flores en racimo, abundantes en el extremo de la rama, 15 pétalos de color amarillo y rojizo, de 9 a 10 estambres, ovarios multicolor, vaina cariácea, semillas duras y negras, envueltas en pulpa azucarada, ácida que esta en el mesocarpio.</p> <p><u>Composición química:</u> las hojas de este son ricas en ácido alfa-hoxo-glutarico, gliocilico, glutarico, hoxalo acético y hoxalo succilico, los frutos contienen ácido alfa, ácido tartárico, ácido cítrico, málico, glucosa 6 (P) y pepsinas</p>
Solanaceae 	Licopersicum es-colentum mitt.	Tomate	<p>Herbácea erguida o descumbante, de hasta 3m, pelosa y granulosa, pubescente, hojas pinatificadas, foliolos aovado – oblongos, flores amarillas, segmentos de cáliz lanceolados, corola de 10 16mm., baya globosa roja de 1 a 15 cm.</p> <p><u>Composición química:</u> presenta alcaloides, esteroides (Tomaditina y solanidina), y esterosidos, tomatina (glucoalcaloide), en las hojas se encuentran rutositos. Acido clorogetico y flurocumarina, en la piel se aislaron carburos, esteroleos. Ácido P-cumaroco, en el fruto se aislaron ácidos orgánicos (Málicos y cítricos).</p>
Caricaceae 	Carica papaya	Papaya	<p>Árbol de tallo simple y carnoso, que puede alcanzar mas de 5m de altura, hojas grandes, gruesa, de contorno sub. orbicular, en su mayoría palmeadas en 7 lóbulos, pallidas o blancas en la cara inferior. Es una planta dioica, con frutos en bayas carnosas, oblongas o sub-globosas.</p> <p><u>Composición química:</u> contiene látex, (el 1% es de enzimas papaina, quimo papaina y la papaya proteinaza), la mezcla de látex de este tipo se llama Papína. El fruto contiene peptina y papaina, que desaparecen al madurar la fruta y se convierten en carbohidratos.</p>

<p>Musaceae</p> 	<p>Musa paradisiaca L</p>	<p>Plátano o chaguite</p>	<p>Con múltiples variedad, planta estolonnifera de 4 a 10m, hojas pecioladas de 2m, las vainas de las hojas formando el tronco de la mata, inflor, recurvo – colgante. De hasta 1.5m, bracteos oblongo – lanceoladas a oblongo – ovales, rojizos o moradas, flores blanco amarillentas de 3 a 3.8 cm. Cáliz con 5 dientes, pétalo libre oval, fruto cilíndrico de hasta 30 cm, amarillo o verdoso al madurar.</p> <p><u>Composición química:</u> rico en ácidos orgánicos, cítricos, málico, glutámico, oxálico, pirúvico y succínico, triterpenoides tetrácidos, en la cáscara del fruto se encuentran serotoninas y dopaminas.</p>
<p>Sapotáceas</p> 	<p>Chrysophyllum cainito L.</p>	<p>Caimito</p>	<p>Árbol de América Central, de hojas ovales, flores blancas, corteza rojiza, de fruto redondo del mismo nombre, contiene una pulpa azucarada y refrescante, es productora de Látex.</p> <p><u>Composición química:</u> Presenta una combinación enzimática de tripsinas, pepsinas y en menor cantidad electrolitos, también presenta Glucosa 6 (P)</p>
<p>Gálbula del ciprés</p> 	<p>Bromelia pinguin L</p>	<p>Piñuela</p>	<p>Planta trepadora, que se desarrolla fundamentalmente en América central, crece como enredaderas de hojas largas fusiformes, con puntas en formas de espinas, color verdoso brillantes a ambos lados, su fruto es ácido.</p> <p><u>Composición química:</u> no se localizo la estructura química.</p>
<p>Cactáceas</p> 	<p>Magnoliophyta Caryophyllales</p>	<p>Cactus</p>	<p>plantas espinosas, tienen tallos leñosos hojas simples y alternas.</p> <p>Las flores son solitarias y hermafroditas o, más rara vez, unisexuales, siendo el ovario ínfero. El fruto suele ser indehiscente, carnoso, rara vez seco.</p> <p>Composición química: no se localizo la estructura química.</p>
<p>Liliáceas</p> 	<p>Allium cepa L._Magnoliophyta</p>	<p>Cebolla</p>	<p>Generalmente son comestibles. De sabor y olor fuerte que se suaviza con la cocción. Hortaliza más popular en el mundo, se le atribuye propiedades curativas, excelente desinfectante capaz de matar gérmenes y bacterias, su tubérculo es subterráneo, absorbe suficientes líquidos a través de sus raíces, sus hojas se proyectan hacia la superficie, son de color blanquecino</p> <p><u>Composición química:</u> no se localizo la estructura química.</p>

<p>Anacardiáceas</p> 	<p>Anacardium occidentale L.</p>	<p>Marañón</p>	<p>Planta: Árbol, de 7-20 m de altura, generalmente ramificado en su base. Hojas: Alternas, forma ovada-oblonga con base en cuña u obtusa y redondeada. Flores: Son erectas, corimbiformes, anchas, fragantes, con flores bisexuales y masculinas; color verde intenso y densamente pubescentes. Fruto: Reniformes, marginadas en un lado y marcadas ahí con una cicatriz que ha dejado el estilo, de una semilla, de color verde-grisáceo, de brillo tenue. La nuez tiene forma de pera, carnosa, de color amarillo o rojo y brillante.</p> <p><u>Composición química:</u> su corteza contiene taninos solubles e insolubles en agua, la fruta esta compuesta por ácidos anacardicos, cardol y 2- metil-cardol.</p>
<p>Myrtaceae</p> 	<p>Eucalyptus Myrtales</p>	<p>Eucalipto</p>	<p>Árbol perenne, de porte recto pudiendo llegar a medir hasta 60 m, la corteza exterior es marrón claro y lisa al tacto, las hojas jóvenes son estrechas, ovaladas y grisáceos, contienen un aceite esencial, de característico olor balsámico, que es un poderoso desinfectante natural y con efectos farmacológico para el asma.</p> <p>Presenta flores blancas y solitarias con el cáliz y la corona unidos por una especie de tapadera que cubre los estambres, al abrirse, libera multitud de estambres de color amarillo. Los frutos son grandes cápsulas de color casi negro, que contiene gran cantidad de semillas.</p> <p><u>Composición química:</u> El aceite posee cíñelo, fundamental para su efecto farmacológico, y en pequeñas cantidades Felandrenos y aldehídos.</p>
<p>Quenopodiáceas</p> 	<p>Beta vulgaris</p>	<p>Remolacha</p>	<p>Es una planta bianual el primer año forma su raíz y constituye las reservas, en el segundo año aparecen sus flores agrupadas en espigas en la extremidad de los tallos. Lo que corrientemente se conoce como semilla, los frutos se componen de varios frutos, en general en número de 2 a 4, recubiertos de una envoltura leñosa poco permeable al agua. La flor es hermafrodita.</p> <p><u>Composición química:</u> Compuesta principalmente por azúcar en forma de sacarosa, melaza y agua, y lactógeno de primera calidad.</p>

<p>Arecaceae</p> 	<p>Chamaedorea seifrizii Burret.</p>	<p>Palmera tatu</p>	<p>Puede llegar a medir de 1 a 2 metros de altura, su follaje es persistente, crece en mata, es de color verde amarillento.</p> <p><u>Composición química:</u> No se localizo.</p>
<p>Rosaceae.</p> 	<p>Mespilus germanica</p>	<p>Níspero</p>	<p>Árbol muy alto (6-9 m), copa redondeada, tronco muy corto que ramifica a muy baja altura, con ramillas gruesas y lanosas, raíz bastante superficial, hojas del árbol son perennifolio coriáceas, muy largas y grandes, lanceoladas, subsentadas y extremadamente pilosas. Flores: blancas y con intenso olor a heliotropo. Se encuentran agrupadas en panículas en número muy elevado. Fruto: pomo con número variable de semillas (2-4) de gran tamaño que ocupan aproximadamente la mitad del diámetro del fruto.</p> <p><u>Composición química:</u> Presenta una combinación enzimática de tripsinas, pepsinas y en menor cantidad electrolitos, también presenta Glucosa 6 (P).</p>
<p>Boraginaceae</p> 	<p>Cordia alliodora</p>	<p>Laurel de la india</p>	<p>Árbol. Llega a medir de 5 a 25 m, su diámetro de 30 a 75 centímetros, sus ramas son terminales ensanchadas en su bifurcación, casi siempre huecas, tronco recto, árbol forestal más valioso. Corteza gris, hojas, simples alternas, elípticas u oblongas, de 10 a 20 cm de largo, flores pequeñas.</p> <p><u>Composición química:</u> No se localizo.</p>
<p>Cruciferae.</p> 	<p>Raphanus sativus L</p>	<p>Rábano</p>	<p>Planta: anual o bienal, tallo: breve antes de la floración, con una roseta de hojas, cuando florece la planta, se alarga alcanzando una altura de 0,50 a 1 m, Hojas: basales, pecioladas, glabras o con unos pocos pelos, con 1-3 pares de segmentos laterales de borde irregularmente dentado, Flores: dispuestas sobre pedicelos delgados, ascendentes, en racimos grandes y abiertos; <u>-Fruto:</u> silícula de 3-10 cm de longitud, esponjoso, indehiscente, con un pico largo. Semillas globosas o casi globosas, rosadas o castaño-claras, con un tinte amarillento; cada fruto contiene de 1 a 10 semillas incluidas en un tejido esponjoso.</p> <p><u>Composición química:</u> compuesto de glucidos, protidos y vitaminas A, presenta ácido cítrico, calcio, hierro y fósforo.</p>

<p>Solanáceas</p> 	<p><i>Solanum tuberosum</i></p>	<p>Patata o Papa</p>	<p>Herbácea anual. Sus raíces son muy ramificadas, finas y largas, el tallo, grueso, fuerte, anguloso se origina en las yemas del tubérculo. Las hojas son imparipinnadas. Consta de nueve o más folíolos, cuyo tamaño es tanto mayor cuanto más alejados se encuentran del nudo de inserción. El fruto es una baya redondeada de color verde, que se vuelve amarilla al madurar que tallos aéreos, la planta tiene tallos subterráneos. Los primeros son de color verde. tallos subterráneos o estolones, relativamente cortos, se convierten en su extremidad en tubérculos.</p> <p>Composición química: alcaloide tóxico, la solanina.</p>
<p>Moraceae</p> 	<p><i>Ficus crassiuscula</i></p>	<p>Chilamate, Higuérón</p>	<p>Arbusto o árbol hasta de 40 m de altura, a veces epífito. Estípulas usualmente glabras, de 30 a 50 por 3 a 6 mm. Hojas de ancho-elípticas a obovadas, de 7 a 16 por 2.5 a 8 cm.</p> <p><u>Composición Química:</u> Toda la planta produce fundamentalmente Látex: fluido lechoso que se encuentra en ciertas células especializadas, llamadas lactíferas, de muchas plantas superiores. El látex es un polímero disperso en agua que consiste en una emulsión compleja formada por proporciones variables de gomas, resinas, taninos, alcaloides, proteínas, almidones, azúcares y aceites. Color blanco, amarillo, anaranjado o rojo.</p>

<p>Liliaceae Asphodelaceae</p> 	<p>Magnoliophyta. Aloe vera</p>	<p>Sábila</p>	<p>Son plantas de hojas suculentas, alargadas y espinosas en el margen.</p> <p>Planta de tallo elevado arborescente. Las hojas están dispuestas en roseta terminal, son carnosas, verdes y rojizas, de larga base y terminadas en punta aguda. Tiene propiedades curativas, se emplea como purgante y desinflamante. Su color varía desde el verde opaco, hasta jaspeado en diversas tonalidades de verde</p> <p>Composición química: Aminoácidos: licina, valina, leucina, fenilalanina, metionina, cobre y ácido fólico, entre otros. Minerales: calcio, potasio, sodio, manganeso, zinc, cobre, hierro y magnesio. Vitaminas: A, B1, B2, B6, C y B12. Polisacáridos: celulosa, glucosa, galactosa, xilosa, arabinosa, acetilmanosa (acemannan). Prostaglandinas y ácidos grasos: ácido-gamma-linoleico. Enzimas: oxodasa, amilasa, catalasa, lipasa, fosfatasa alcalina. Antraquinonas: aloin, barbaloin y ácido aloético.</p> <p>El conjunto de estas sustancias ejerce una función analgésica, desinflamante, antialérgica, cicatrizante, digestiva y antibiótica.</p>
<p>Cactaceae</p> 	<p>Hylocereus undatus</p>	<p>Pitahaya</p>	<p>Es una planta cactácea trepadora perenne de conformación arbustiva; crece en forma silvestre sobre árboles, troncos secos, piedras y muros. El tallo es suculento, decumbente, con tres a cinco aristas según la especie, y ejerce las funciones fotosintéticas. Las hojas son transformadas en cladodios y dispuestas en aureolas a lo largo de los tallos. Las flores son grandes, blanca, aterciopeladas, en forma de embudo, son hermafroditas conformadas por estambres abundantes dispuestos en espiral y por un estigma lobulado. Aproximadamente seis semanas después de aparecido el botón, y durante una sola noche, ocurre la apertura floral, después del cual se inicia el desarrollo del fruto. El fruto de la especie cultivada en Palora es una baya, con pulpa de consistencia mucilaginoso, blanca, hasta 15 cm de largo y 10 cm de ancho. Cada fruto contiene numerosas semillas pequeñas de color negro brillante.</p> <p>Composición Química : Agua , Carbohidratos, Fibra, Grasa, Proteínas, Acido ascórbico, Calcio, Fósforo, Hierro, Niacina, Riboflavina.</p>

<p>Cucurbitaceae.</p> 	<p>Cucumis sativus L.</p>	<p>Pepino</p>	<p>Herbácea anual, consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. Tallo principal: anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores, Hoja: de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados. Flor: de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, Fruto: pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro.</p> <p><u>Composición química:</u> elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro. Las semillas son ricas en aceites vegetales. Agua, Carbohidratos, Proteínas, Grasas Ácido ascórbico, Ácido pantoténico</p>
--	---------------------------	---------------	--

3. - CONCLUSIONES

- ∅ La muestra utilizada de 150 plantas con sus respectivas hojas, tallos, raíces y flores permitió clasificar y poner sobre escritas el nombre de 20 plantas que producen falsos positivos ante este método.
- ∅ Ante una duda procedente de algún resultado obtenido del análisis en plantas, se debe someter la muestra en estudio a temperaturas de 100° C, por un periodo de tiempo de 5 minutos, las enzimas con actividad Peroxidasa, de origen vegetal se desnaturaliza, no así las de origen sanguíneo.
- ∅ Por ende, el método de la Bencidina acética (presuntiva), es un método que además de ser altamente tóxico, y cancerígeno para el ser humano, presenta muchos elementos con los que reacciona produciendo falsos positivos.
- ∅ Esta investigación nos permitió acortar el margen de errores cometidos alrededor de un diagnóstico de algunos casos donde se ven implicadas las plantas y la técnica de la Bencidina acética.
- ∅ Con el presente trabajo se logró recopilar la información alrededor de diversas plantas que producen un falso positivo en la implementación de la técnica presuntiva de la Bencidina acética, en la determinación de sangre seca.
- ∅ La investigación concluye, que existen factores internos inherentes a las mismas plantas e indiferentes a la producción de látex, de las mismas, que les permite actuar como potentes Peroxidasas, produciendo un falso positivo ante el reactivo.
- ∅ De esta forma los restos vegetales identificados como productores de falsos positivos, producen un virio de color ante la presencia de la Bencidina acética, más el peróxido de hidrógeno, produciendo además la liberación de agua y oxígeno, permitiendo la confusión de una reacción calorimétrica ver-

dadera positiva, ante la presencia de sangre, con un falso positivo ante la presencia de jugos emanados de los restos vegetales.

- Ø A través del presente trabajo monográfico, hemos demostrado que no es la presencia de Látex en los restos vegetales, la que provoca el falso positivo en la utilización de la técnica de la Bencidina acética, si no, más bien, que es la presencia de enzimas o complejos enzimáticos, presentes en las diferentes estructuras de las plantas los que provocan la reacción de un falso positivo en la interacción de los restos vegetales y el reactivo de la Bencidina acética.

4. RECOMENDACIONES

- ✓ Crear un modelo como patrones de identificación de vegetales que reaccionan con la Técnica de la Bencidina Acética.
- ✓ Construcción de herbarios representativos de diversos sistemas del país.
- ✓ Establecer coordinación y gestión tanto a lo interno de la Policía Nacional, como a nivel externo, con instituciones tales como MARENA, MAG-FOR, UNAN, UNA, que puedan brindar ayuda científico técnica, para la creación de un jardín botánico.
- ✓ Dotar al laboratorio de equipos, reactivos, y bibliografía, requerida para el estudio botánico de apoyo a la biología forense.
- ✓ Implementar la técnica de Fenolftaleína, para poder eliminar la técnica de Bencidina acética, debido a que esta técnica es altamente tóxica y cancerígena, a nivel de vías respiratorias superiores.
- ✓ Dedicar más tiempo a la experimentación con plantas, y restos vegetales, para poder aislar e identificar cual es el elemento químico producido por estas, que hace una combinación de tipo enzimático con el reactivo de la Bencidina acética, provocando una reacción de falso positivo.

5. - Bibliografía

- 1- Ben. H. J de Jong (ed) (1990)
Apuntes de Dendrología. Universidad Nacional Agraria, Managua - Nicaragua
- 2- González S. Sergio (1982) Botánica I. Editorial pueblo y educación. Habana, Cuba
- 3-<http://mazing.sis.b.uchile.cl/repositorio/bb/ciencias-química-y-farmacéuticas/navas101>.
- 4- Jones, Samuel B.(1987) Sistemática Vegetal. Segunda Edición. Editorial McGraw Hill. México D. F
- 5-Nicaragua, Ministerio Público. Manual Básico de Criminalística.(2002) 1era Edición-Managua Nicaragua. Artes Graficas.
- 6- Piura, Julio L. (1994) Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Editorial el Amanecer Managua, Nicaragua.
- 7-Pelayo y Gross - Ramón García. (1995) Pequeño Larrousse Ilustrado. Décimo Novena Edición. Ediciones Larrousse México D. F.
- 8-Peña Esperanza-Saralegui Hildelisa (1982) Técnicas de Anatomía Vegetal Universidad de la Habana Facultad de Biología.
- 9- Stevens W. D., Carmen Ulloa Ulloa et. al (2001) Flora de Nicaragua .Tomo I, II y III.Missouri Botanical Garden Press. EU,
- 10-Diccionario Enciclopédico Quillet - Grolier, Tomo II, Editorial cumbre. S.A, México D. F. 1979.

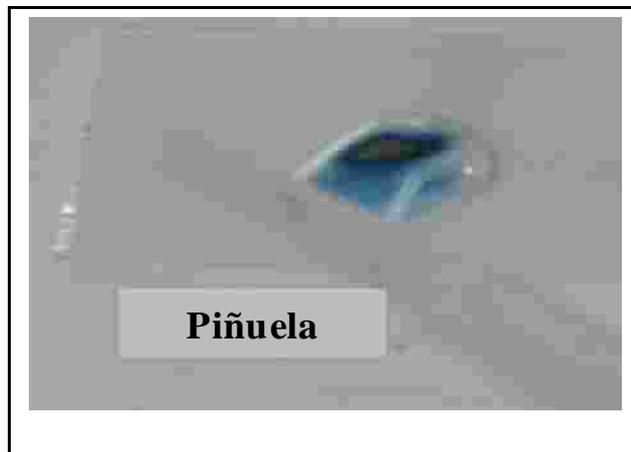
ANEXOS

ANEXOS I



En esta foto se puede apreciar la preparación de las muestras para el análisis de la Bencidina acética.

ANEXO II



En esta foto se puede apreciar una imagen de una reacción de falso positivo ocasionado por una muestra de piñuela, en el primer experimento

ANEXO III

RESULTADO FALSO POSITIVO EN LAS MUESTRA PREPARADAS PA LA DETERMINACION DE FALSOS POSITIVOS POR EL METODO DE LA BENCL-DINA ACETICA



X Guía de entrevista (anexo)

I. Datos generales

§ Entrevistador_____ Entrevistado_____.

§ Institución _____ Lugar _____.

§ Fecha_____ Cargo _____.

§ Hora_____.

II. Contenidos.

- 1) ¿Qué importancia tiene para la investigación criminal el estudio de la taxonomía de las plantas?
- 2) Según su experiencia en Criminalística ¿Qué tipos de plantas o restos vegetales son las mas comunes remitidas a investigación y con que hecho delictivo se relaciona con mas frecuencia?
- 3) ¿Considera usted que es un obstáculo dar respuesta satisfactorias a las órdenes de peritaje cuando las evidencias remitida ingresan mal embaladas o no han cumplido con la cadena de custodia que sugiere para mejorar esta situación?
- 4) ¿Qué elementos piensa usted son los productores de falsos positivos en lo concerniente a plantas?
- 5) ¿Existe algún proyecto futuro de realizar trabajos investigativos sobre este tema?

X Guía de entrevista (anexo)

III. Datos generales

§ Entrevistador_____ Entrevistado_____.

§ Institución _____ Lugar _____.

§ Fecha_____ Cargo _____.

§ Hora_____.

IV. Contenidos.

- 1) ¿Qué importancia tiene el estudio de la taxonomía (identificación morfológica), de las plantas?
 - 2) ¿Según su experiencia que restos vegetales o plantas son las más comunes en nuestra región?
 - 3) ¿Cómo se haría para poder mantener un jardín Botánico?
 - 4) ¿Qué ayuda podría brindar para esta institución la creación de un jardín Botánico?
- ¿Si necesitáramos nuevamente de su ayuda y asesoría en lo concerniente a plantas esta usted dispuesto a ayudar?

PANORAMICA DEL VIVERO



PANORAMICA DEL VIVERO

