

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y**  
**BIOQUIMICA**

**INFORME DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE**  
**BACHILLER EN FARMACIA Y BIOQUIMICA**

**EFFECTO DE LA TELARAÑA DE *Loxosceles laeta* EN LA**  
**COAGULACION SANGUINEA IN VITRO Y SU**  
**IDENTIFICACION DE CALCIO**

**AUTORES:**

**FERNANDEZ PUYCAN MANUEL ARTURO**

**LAVADO VEGA DANYER ERICKSEN**

**ASESOR:**

**Mg. ROBERTO O. YBAÑEZ JULCA**

**TRUJILLO - PERU**

**2012**

*A mis padres, Manuel y Gladys quienes son los que me dan fuerza para seguir adelante depositando en mí toda su confianza y su orgullo.*

*Manuel Fernández Puycan*

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

*DEDICADO*

*A mi Papá Tison, porque ha sido siempre mi mejor ejemplo para salir adelante con cada uno de sus consejos que han sido muy importantes en mi vida. Esta tesis es el resultado de lo que me has enseñado por eso te la dedico:*

## *FIRSON VEGA CISTERNA*

*Por tu increíble honestidad, porque siempre he anhelado llegar a ser tan querido y admirado como tú, y que la gente me respete tanto como a ti. Pero sé que aún me falta mucho camino por recorrer, y sé que usted estará conmigo para seguir aconsejándome. Porque aun necesito aprender mucho de aquella vida pasada suya, que fue mejor que la de hoy y que ha formado en usted esa sabiduría y fortaleza, y que siempre me cuenta y escucho con atención y respeto.*

*No tengo palabras para describirle lo mucho que le agradezco por todo lo que me ha dado. Por lo mucho que lo estimo, lo quiero y lo respeto, por tu incondicional apoyo, y por qué llevo con orgullo tu apellido, te dedico enteramente este mi primer trabajo de tesis.*

*Gracias, Papá Firson*

*Lavado Vega, Danyer Ericksen*

*“Un hombre honesto obtiene la estima pública sin haberlo previsto”*

## *AGRADECIMIENTO*

### *A DIOS*

*Ante todo, porque gracias a El he logrado todo hasta el momento, ayudándome en los momentos de oscuridad y debilidad, encaminandome con su luz, hacia mi carrera de servicio a los demás.*

*A MI MADRE GLADYS*

*Porque estuvo conmigo en todo momento, como madre y como amiga, dándome todo su apoyo y su cariño incondicional en los buenos y en los malos momentos.*

*A MI PADRE MANUEL*

*Que siempre me dio su ejemplo de fortaleza frente a las adversidades que se presentaron y día a día me anima para salir adelante como familia.*

*A MIS HERMANOS*

*David, Daniel y Martín que los aprecio mucho y son la razón para servir de ejemplo para ellos en mi vida diaria.*

*A MIS MAESTROS*

*Porque ellos me encaminaron por el sendero del aprendizaje, tanto moral como académico y con ellos aprendí el fascinante mundo del conocimiento.*

*Manuel Fernández Puycan*

*AGRADECIMIENTO ESPECIAL*

*A nuestro maestro y amigo Roberto Ybañez Julca por haber sido nuestro modelo a seguir y mentor, no solo de conocimientos, sino de valores, durante todo el transcurso de nuestra carrera.*

*Ésta es la oportunidad propicia para reafirmarle nuestra profunda admiración y respeto. Sentimos, querido maestro, que en todo este tiempo usted colocó la miel en los labios de nuestro conocimiento y a la vez, nosotros aprovechamos esa semilla para labrarnos raíces sólidas, amplias y profundas en nuestra hermosa profesión de servicio.*

*Creemos que toda mención es pequeña ante todo lo que usted significa en nuestra vida, le aseguramos que todo el esfuerzo depositado en nosotros no será en vano.*

**GRACIAS MAESTRO Y AMIGO ROBERTO YBAÑEZ**

*Danyer Lavado Vega*

*Manuel Fernández Puycan*

*“El ejemplo no es la mejor manera de influir en la vida de los demás, ES LA ÚNICA”*

## **MIEMBROS DEL JURADO**

- **PRESIDENTA** : Dra. Elena Mantilla Rodriguez
  
- **MIEMBRO** : Dra. Carmen Marin Tello
  
- **MIEMBRO** : Dr. Roberto Ybañez Julca (asesor)

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

## PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento de las disposiciones vigentes del reglamento de Grado y Título de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, sometemos a su consideración y elevado criterio el presente informe de Tesis II titulado: **EFFECTO DE LA TELARAÑA DE *LOXOSCELES LAETA* EN LA COAGULACIÓN SANGUÍNEA IN VITRO Y SU IDENTIFICACIÓN DE CALCIO.**

Es propicia esta oportunidad para manifestar nuestro sincero reconocimiento a nuestra alma Mater y toda su plana docente, que con su capacidad y buena voluntad contribuyeron a nuestra formación profesional.

Trujillo, Noviembre del 2012

---

FERNANDEZ PUYCAN, MANUEL ARTURO

---

LAVADO VEGA, DANYER ERICKSEN

## INDICE

1. RESUMEN.....	8
2. ABSTRACT.....	9
3. INTRODUCCION.....	10
4. PROBLEMA.....	15
5. OBJETIVOS.....	15
6. MATERIAL Y METODO.....	16
6.1 DETERMINACION DE TIEMPO DE COAGULACION .....	16
(METODO DE LEE WHITE)	
6.2 IDENTIFICACION DE Ca <sup>++</sup> EN TELARAÑA DE <i>Laxosceles Laeta</i> .....	22
7. RESULTADOS.....	24
8. DISCUSIÓN.....	25
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
10. ANEXOS.....	31



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar el Efecto de la telaraña de *Loxosceles laeta* en la coagulación sanguínea In vitro y su identificación de calcio. La actividad coagulante se determinó mediante el método de Lee White en sangre completa de personas sanas. Los resultados obtenidos fueron significativamente mejores que la muestra control, lo cual demuestra que la telaraña tiene efecto coagulante. El examen de identificación de calcio se realizó mediante el reactivo oxalato de amonio, el cual fue negativo para presencia de calcio. Por lo tanto se concluye que la telaraña de *Loxosceles laeta* tiene un efecto coagulante en sangre entera In vitro y este efecto no está relacionado con la presencia de calcio.

**Palabras claves:** Telaraña, coagulación, lee White, loxosceles, calcio, sangre.

## ABSTRACT

The present research work aims to determine the effect of the cobweb of *Loxosceles laeta* in vitro blood coagulation and its identification of calcium. The coagulant activity was determined using the method of Lee White in whole blood from healthy people. The results were significantly better than the sample control, which shows that the Web is coagulating effect. The identification of calcium test was performed using the reagent ammonium oxalate, which was negative for presence of calcium. It is therefore concluded that the Web of *Loxosceles laeta* has an effect coagulant in whole blood In vitro and this effect is not related to the presence of calcium.

**Keywords:** Cobweb, coagulation, Lee White, *Loxosceles*, calcium, blood.

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

## I. INTRODUCCION

La lesión de un tejido como la piel con la consiguiente ruptura de vasos sanguíneos y exposición de su contenido, la sangre, al medio ambiente activa un proceso importante de la homeostasia, la coagulación, y dentro de esta, el mecanismo intrínseco, desarrollándose toda la cascada conocida. Cuando la lesión es grave el tiempo de coagulación tiende a aumentar según la gravedad, salvo excepciones como trastornos de la coagulación, el organismo mismo regula y actúa promoviendo este proceso a fin de impedir que se pierda demasiado sangre de forma eficiente, en el peor de los casos esta pérdida disminuirá tanto la volemia provocando un shock hipovolemico acabando con la vida del individuo. (3) (18)

La respuesta del individuo ante una lesión es diversa. En muchos lugares del campo cuando alguien sufre una lesión que implica la salida de sangre las personas acostumbran a aplicarse en la herida la telaraña de alguna especie de araña. Es común encontrar en las casas de estos pobladores a la especie *loxosceles laeta* cuya telaraña es usada para el fin antes descrito.(10)

La *loxosceles lateta* arácnido perteneciente a la Clase: Arachnida, Orden Araneae, Familia *Scytodidae*, Subfamilia *Loxoscelinae* generalmente habitan en el interior o cerca de las viviendas. Las arañas del género *Loxosceles* se encuentran dentro del reducido grupo de arañas capaces de producir la muerte al ser humano, y junto a las

“viudas negras” (pertenecientes al Género *Latrodectus*) ocupan a nivel nacional y mundial los primeros lugares en cuanto a cantidad de accidentes y peligrosidad. (7)

En América hay más de 50 especies del Género *Loxosceles*, distribuidas principalmente en las zonas tropicales y templadas. Se han adaptado a la vida en construcciones realizadas por el hombre por lo que se las puede hallar en intradomicilios. A las *Loxosceles* también se las conoce como «araña asesina, o araña del violín». Este último nombre se debe a una depresión dorsal característica del cefalotórax (la parte del cuerpo que porta las patas), más oscura, con forma de violín con el mango del mismo mirando hacia el extremo posterior del artrópodo. Estas arañas del género *Loxosceles* habitan fundamentalmente las casas; por esta razón se le denominan también "arañas caseras". Viven de modo solitario como la mayoría de arañas. Habitan en algunos lugares de las viviendas, donde se ocultan y tejen telas irregulares. Sus lugares predilectos son los rincones de las habitaciones, guardarrópas, detrás de armarios, vitrinas, aparadores y por debajo de otros muebles y enseres que suelen moverse con relativa frecuencia.

(4)

Una hembra adulta, con las patas extendidas, llega a medir 30 mm o más, con un cuerpo de 8-15 mm, raras veces mayor. La tela de estas arañas, utilizada más como refugio que como trampa, presenta un aspecto algodonoso y desarreglado, sin patrón específico alguno. En la parte más densa de la tela se pueden encontrar las ootecas (estructuras en las que depositan sus huevos), de formas redondeadas y aplanadas. En Sudamérica se mencionan principalmente a *L. laeta*, *L. gaucho* y *L. intermedia* y en Norteamérica a *L. reclusa* y *L. rufescens*.(3)(6)

En el Perú principales especies de loxosceles encontradas son *L. laeta* y *L. Rufipes*, sin embargo, en otras latitudes pueden estar involucradas otras especies y géneros.

La telaraña de la especie loxosceles laeta es irregular y generalmente se localiza en aquellos perfiles en forma de ángulo (esquinas) tejiendo una red horizontal en forma de hamaca, corta y de irregular entramado, que es poco efectiva para la caza aérea de insectos; por lo que la araña sale obligada a cazar, especialmente de noche. Es la telaraña de la especie loxosceles una de las mas usadas por los campesinos para parar el sangrado de las heridas, esto debido es facil encontrarlas entre los adobes de sus casas o en lugares cercanos. (7)(8)

Las telarañas son estructuras construidas por una araña con su seda de araña proteica, a través de sus hileras. Ciertas arañas tejen telas en forma de embudo, otras en forma de hoja e, incluso, otras tejen las telas espirales que son comúnmente asociadas con el orden. Estas telas pueden ser hechas con seda pegajosa de captura, o con seda "peluda" de captura, dependiendo del tipo de araña. Las telas pueden ser en un plano vertical (como la mayoría de telas espirales), un plano horizontal (telas de hoja), o en cualquier ángulo intermedio. Algunas telas, especialmente las de la familia de telas de hoja, presentan irregulares enredos de seda sobre ellas. Estas sirven para desorientar e interceptar insectos voladores, haciéndolos más vulnerables a ser atrapados en la tela inferior. También pueden ayudar a proteger a la araña de predadores aéreos como aves y avispas. Las arañas tienen diferentes glándulas de hileras localizadas en el abdomen que producen los hilos de seda. Cada glándula produce un hilo para un propósito

especial. Se han identificado siete tipos de glándulas hasta ahora, aunque cada especie de araña posee sólo algunos de estos tipos, nunca los siete simultáneamente. (4)

Normalmente una araña tendrá tres pares de hileras, pero existen arañas que sólo poseen un par o hasta cuatro pares de hileras, cada hilera con una función particular.(4)(6)

Las telas permiten a la araña atrapar a su presa sin tener que gastar energía cazándola, por tanto, es un método eficiente de recolección de alimento. La telaraña de la especie *loxosceles laeta* es irregular y generalmente se localiza en aquellos perfiles en forma de ángulo (esquinas) tejiendo una red horizontal en forma de hamaca, corta y de irregular entramado, que es poco efectiva para la caza aérea de insectos; por lo que la araña sale obligada a cazar, especialmente de noche.(6)

Algunas sedas de araña son más fuertes que acero del mismo grosor; incluso un estudio en el 2004 realizado por alumnos de las carreras de ingeniería química e ingeniería ambiental de la universidad de veracruz en mexico llego a la conclusion de que la telaraña puede ser tan resistente que podria ser utilizada como hilo para sutura; ellos utlizaron la telaraña de la especie *Néphila maculata*, endémica de Coatepec, retoman experiencia de campesinos. A la telaraña de esta especie se le conoce como telaraña de oro, por su color dorado.(7)(10)

Propusieron que esta tela de araña podría ser utilizada médicamente como hilo para sutura por su resistencia, así como por sus cualidades antisépticas y coagulantes, pero sólo de la especie *Néphila maculata*, que se reproduce en grandes cantidades en los cafetales de la región de Coatepec. (10)

Zabdiel Domínguez Trinidad, estudiante del séptimo semestre de ingeniería química en la UV, en entrevista con *La Jornada* explica que todo nació porque él y su compañera Alejandra del Carmen Gómez Gómez, quien está en el noveno semestre de ingeniería ambiental, se percataron de que en el campo, en la región de Coatepec, específicamente en el municipio de Mahuixtlán, las personas cuando se cortan con el machete o se producen alguna herida se ponen tela de araña para evitar la hemorragia y para que la lesión cicatrice rápidamente sin que se infecte, ya que contiene agentes que lo evitan.(10) También hicieron pruebas para identificar la composición de la tela de araña, cuánto tiene de proteínas, cuánto de lípidos y de carbohidratos.(10)

El proyecto, denominado Bioinspiración: tejiendo el futuro, está en fase de investigación y los jóvenes indagan todo lo que se requiere para la fabricación de hilo para sutura, porque se debe apegar a las normas mexicanas de salud.(10) El único antecedente que se conoce sobre el uso de la telaraña de esa misma especie proviene de Singapur, donde se utiliza para fabricar prendas de vestir.(10) La microestructura del material está siendo investigada por aplicaciones potenciales industriales. Se ha comprobado que la telaraña resiste más que un hilo de acero.(7) Si bien es cierto no se ha investigado la composición de la telaraña de la especie *Ixosceles laeta* los investigadores de la Universidad de California en Riverside identificaron los genes y determinaron las secuencias de ADN de dos proteínas clave de la llamada seda "Dragline" de la viuda negra.(3)(10)

Ante el gran uso que se le está dando a la tela de araña como coagulante, de datos recolectados en muchos lugares del campo, estamos seguros que esta investigación

abrirá el panorama a muchas más investigaciones para determinar no solo esta propiedad sino otras que no solo ayudarían o mejorarían la calidad de vida de estos individuos sino a aprovechar los recursos naturales que la naturaleza pone a nuestra disposición.(6)(10)

## II. PROBLEMA

- ¿Cuál es el efecto de la telaraña de la especie *Loxosceles laeta* en la coagulación *In vitro*?
- ¿Contiene calcio la telaraña de *Loxosceles laeta*?

## III. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

- Determinar el efecto *in vitro* sobre el tiempo de coagulación en sangre de la telaraña de *Loxosceles laeta*.

### 1.2 Objetivos Específicos

- Determinar el tiempo de coagulación de las muestras de sangre expuestas a telaraña de *Loxosceles laeta* según el método de Lee Whithe.
- Identificar el calcio en telaraña de *Loxosceles laeta* mediante el método del oxalato de amonio en cenizas.



## IV. MATERIAL Y METODO

### 4.1 Determinación del Tiempo de coagulación (método de Lee White)

#### 4.1.1 Materiales

##### 4.1.1.1 Material Biológico

###### **Sangre**

Se utilizó sangre venosa proveniente de 12 sujetos de sexo masculino, de aparentemente buen estado de salud, cuyas edades fueron de 18 a 25 años, que en las últimas 2 semanas no tomaron algún medicamento, que en las últimas 48 horas no hubieron consumido una dieta rica en vitamina K y que no tenían historial médico de alguna coagulopatía.

###### **Telaraña**

###### **Identificación de la especie (20)**

*Loxosceles laeta* en su estado adulto mide entre 8 y 15 mm de longitud y sus patas entre 8 y 30 mm. Morfológicamente tiene dos segmentos claramente visualizados; cefalotórax y abdomen. Es de color café pardusco. El cefalotórax tiene un aspecto piriforme (cuerpo de violín) con tres pares de ojos simples distribuidos en forma de triángulo (dos pares laterales y uno anterior), lo que caracteriza al género.

### **Uso de la telaraña**

Se utilizó tela de araña de la especie *Loxosceles laeta*, limpia y en buen estado, recolectada con sumo cuidado, directamente desde el hábitat del espécimen.

#### **4.1.1.2 Material de laboratorio**

##### **Reactivos**

- Agua destilada
- Alcohol 96 %

##### **Material de vidrio**

- Tubos de ensayo
- Pipetas
- Vasos de precipitación
- Termómetro

##### **Equipos**

- Baño María
- Balanza analítica

## **Otros**

- Ampollas de Konakion (fitomenadiona)
- Jeringas
- Agujas hipodérmicas
- Ligaduras
- Algodón

## **4.1.2 Métodos y técnicas**

### **4.1.2.1 Obtención de la Muestra sanguínea**

Se obtuvo sangre venosa por punción de la vena basílica de la flexura del codo, en cantidad suficiente para las pruebas, eligiendo el lado izquierdo o derecho según fue conveniente, después de realizar la observación respectiva para elegir el brazo idóneo. La sangre se obtuvo evitando estasis o trauma.

### **4.1.2.2 Tiempo de coagulación (Método de Lee White)(3)(11)**

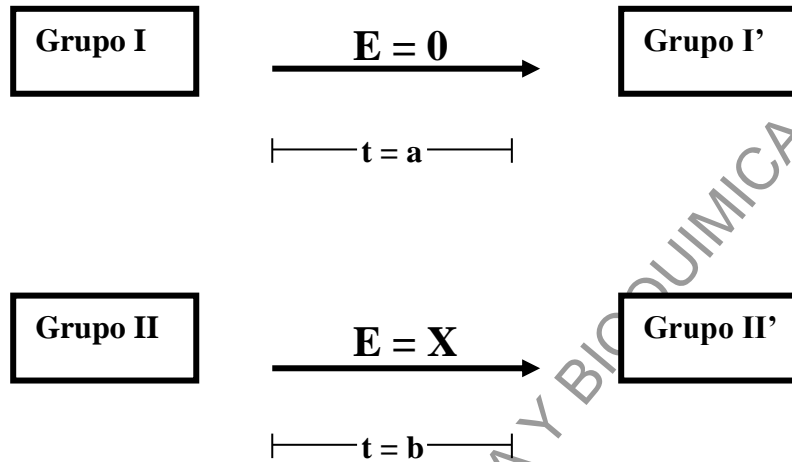
#### **4.1.2.2.1 Fundamento**

Es el tiempo que transcurre hasta que se forme fibrina en cantidad suficiente para una masa de sangre extraída y puesta en condiciones determinadas pase al estado de gel. Este método es un índice de la eficacia global del mecanismo intrínseco de coagulación.(3)(11)

#### 4.1.2.2.2 Modus operandi

- Se rotuló por cada paciente 6 tubos divididos en 2 grupos (blanco y problema).
- A cada uno de los tubos problema se les adicionó 500 mg de muestra de telaraña con sumo cuidado.
- Haciendo uso de una jeringa se extrajo sangre de la vena basilica en cantidad suficiente (10 mL) y se colocó 1 mL de sangre en cada uno de los tubos previamente incubados en baño maría a 37° C.
- El cronómetro se accionó tan pronto como la sangre comenzó a ingresar en la jeringa.
- Para determinar el tiempo de coagulación se escogió el primer tubo en ser llenado de cada grupo y se le inclinó cada 30 segundos en un ángulo de 45°C hasta observar que la sangre coagule. Una vez coagulada la sangre se tomó inmediatamente el segundo tubo de cada grupo y se procedió a invertirlo de la misma manera cada 15 segundos y finalmente se hizo lo mismo con el tercer tubo.
- El tiempo de coagulación se tomó desde el momento en que la sangre ingresó a la aguja, hasta que se produjo la coagulación del tercer tubo.

### 4.1.2.3 Diseño experimental



**Leyenda:**

Grupo I : Grupo blanco (sangre entera).

Grupo II : Grupo problema (sangre entera a la cual se le aplicará la muestra).

Grupo I' : Grupo blanco después de la coagulación.

Grupo II' : Grupo problema después de la coagulación.

E : Estímulo.

0 : Sin estímulo.

X : Muestra de telaraña.

t : Tiempo.

En el diseño experimental se trabajó con dos grupos: Un grupo blanco, y un grupo problema.

### **Grupo I (blanco)**

Muestra de sangre de los 12 sujetos seleccionados a las cuáles se le realizó la medición del tiempo de coagulación.

### **Grupo II (problema)**

Muestra de sangre de los 12 sujetos a los cuáles se les adicionó una muestra de 500 mg de telaraña para inmediatamente realizar la medición del tiempo de coagulación.

#### **4.1.2.4 Tratamiento estadístico**

- Se utilizó el programa SPSS v.19.
- La dispersión de resultados se hizo a través de Medias y Desviación estándar
- Se utilizó t de Student para grupos no pareados con significancia estadística  $p < 0,05$

## 4.2 Identificación de calcio en telaraña de *Loxosceles laeta*

### 4.2.1 Materiales

#### 4.2.2.1 Material biológico

Se utilizó tela de araña de la especie *Loxosceles laeta*, limpia y en buen estado, recolectada con sumo cuidado, directamente desde el hábitat del espécimen.

#### 4.2.2.2 Material de laboratorio

##### Reactivos

- Agua destilada
- Oxalato de amonio

##### Equipos

- Mufla
- Balanza Analítica
- Cocina eléctrica

##### Material de Vidrio

- Vasos de precipitación
- Pipetas
- Crisoles
- Pinza

## **4.2.2 Método**

### **4.2.2.1 Preparación de la muestra**

#### **Calcinación**

Se procedió a limpiar la muestra problema, en este caso telaraña, separándola de los restos contaminantes que pueda haber, luego se pesó 5 g de telaraña y se le colocó en su respectivo crisol, finalmente se colocó en la mufla a una temperatura de 1000°C por un periodo de 8 horas, hasta la obtención de cenizas.

#### **Prueba de Oxalato de Amonio**

Se procederá a tomar 500 mg de cenizas obtenidas de la telaraña, se le colocará en un tubo de ensayo y se le adicionará 5 mL de agua. Finalmente se adicionará un exceso de solución de Oxalato de amonio.

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



## V. RESULTADOS

Se evaluó el tiempo de coagulación según Lee White de 12 muestras de sangre entera, divididas en 2 grupos, blanco y problema y según los resultados se tomó como rango normal hasta 12 minutos.

En el grupo blanco, los tiempos de coagulación oscilaron entre 4,1 minutos como mínimo y 7,5 minutos como máximo, siendo el promedio 6,15 minutos y en el grupo problema los tiempos de coagulación oscilaron entre 2,4 minutos como mínimo y 4,5 minutos como máximo siendo el promedio de 3,85 minutos.

El valor p que se obtuvo fue de  $1,83488 \times 10^{-6}$  y las varianzas fueron de 1,0355 y 0,3758 para el grupo blanco y problema respectivamente. Tabla 1

**Tabla 1. Tiempo de coagulación de muestra blanco y problema**

Muestra	Blanco	Problema
1	7.3	4.2
2	5.15	3.8
3	5	4.4
4	7.21	4.2
5	7	4.1
6	6.4	4.3
7	6.5	4.5
8	7.5	4.2
9	6.15	3.5
10	5.3	2.9
11	6.2	3.7
12	4.1	2.4
X	6.15	3.85
Varianza	1.0355	0.3758

## VI. DISCUSION

La tabla 1 muestra el tiempo de coagulación evaluada según el método de LEE WITHE en 12 pacientes en buen estado de salud y aptos para este análisis según una pre-encuesta realizada previamente (anexo 1). Se observa que en el grupo blanco que no tienen muestra de telaraña, el tiempo de coagulación mínimo fue de 4,1 minutos, el máximo fue de 7,5 minutos, y el promedio de 6,15 minutos que está dentro del tiempo normal a 37 °C el cual es no mayor de 12 minutos, observándose entonces de manera general que las muestras no tienen algún aparente problema de coagulación.

Cuando observamos el grupo problema con la muestra de telaraña se observa que los tiempos de coagulación mejoraron considerablemente siendo el mínimo de 2,4 minutos, el máximo de 4,5 minutos y el tiempo promedio de 3,85 minutos.

Se observa claramente una clara diferencia en los tiempos de coagulación in vitro de la sangre entera que de acuerdo a los tiempos obtenidos se evidencian mejoras estadísticamente significativas en los tiempos de coagulación ( $p$  de "t" de Student  $< 0,001$ ). La coagulación se vio favorecida por la presencia de telaraña en sangre entera.

No se conoce aún el posible mecanismo por el cual la telaraña mejora el tiempo de coagulación. La presencia de calcio como un posible factor desencadenante de la coagulación fue evaluada por medio del examen cualitativo realizada con oxalato de amonio ya que el examen de identificación de presencia de calcio es un examen

rutinario inicial en toda investigación sobre sustancias que mejoran el tiempo de coagulación.

El resultado fue negativo, esto quiere decir que la telaraña no contiene presencia de calcio. El oxalato de amonio es selectivo solo para calcio, y puede detectar hasta trazas de este mineral, de modo que si hubiese presencia de sodio, potasio, magnesio u otros metales, no interfirieran con este examen. El resultado negativo para presencia de este mineral indica que el mecanismo de coagulación no está vinculado a la activación de factores de coagulación por este mineral.

Por lo tanto para darle una explicación a este mecanismo debemos situarnos en la cascada de coagulación. Casi simultáneamente a la formación del tapón hemostático primario, se pone en marcha el proceso de coagulación dependiente de las proteínas plasmáticas, y que consiste en la formación de fibrina soluble a partir de fibrinógeno plasmático. Clásicamente este conjunto de reacciones y activaciones de proteínas se ha interpretado como una cascada en donde se distinguían dos vías: en vía extrínseca e intrínseca. Actualmente se considera que ambas vías no son independientes en absoluto, ya que la vía extrínseca activa también al fX a través del fXI, considerándola como el inicio fisiológico de la coagulación. Sin embargo efectos didácticos y de pruebas diagnósticas, seguimos utilizando esta diferenciación.

El plasma contiene todos los elementos necesarios para la coagulación. En este caso la porción lipídica es el FP3. Los factores de contacto: fXII, Precalicroína, y cininógeno de alto peso molecular, se activan por el contacto con la piel, complejos

Antígeno/anticuerpo y colágeno, estas superficies de contacto se caracterizan por ser proteínas, los cuales se asemejan a la proteína de la telaraña espiroina, lo que podría estar desencadenando las subsiguientes fases de la vía intrínseca en conjunto con las paredes del tubo de ensayo, por ser éste un análisis In vitro, y así el factor XIIa activa al XI y el XIa al IX, que forma complejo con el factor VIII, el FP3, y el Calcio (complejo protrombina) activando finalmente el factor X. Como ya se ha citado anteriormente, el factor XI también es activado por el factor VII (“hipótesis alterna del factor tisular”)

## VII. CONCLUSIONES

- Se determinó el efecto coagulante de la telaraña de *Loxosceles laeta* In vitro disminuyendo el tiempo de coagulación.
- La telaraña de *Loxosceles laeta* no contiene calcio según el método de oxalato de amonio.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ADAM CUKER, JEAN M. CONNORS, JOEL T. KATZ. A Bloody Mystery. The New England Journal of Medicine [revista en Internet] 2009 [acceso 05 junio 2011]; 361(19). Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMcp066546>
2. ALEXANDER SPONNER, WOLFRAM VATER, SHAMCI MONAJEMBASH, EBERHARD UNGER, FRANK GROSSE, KLAUS WEISSHART. Composition and Hierarchical Organisation of a Spider Silk. Plos One [revista en Internet] 2007 [acceso 17 julio 2010]; 2(10). Disponible en: [www.plosone.org/journal.pone.0000998](http://www.plosone.org/journal.pone.0000998)
3. BALCELLS. La clínica y el laboratorio. 20ª ed. Ed. Masson. 2006
4. BARNES R. Zoología de los invertebrados. 2ª ed. Ed. McGraw Hill. 1996
5. BERNARDO A. HOUSSAY. Fisiología humana. 4ª ed. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 2006
6. BRUSCA, G. J. Invertebrados. 4ª ed. Ed. Manual moderno. Madrid. 1990.
7. DICK JONES. Guía de campo de los arácnidos. 1ª ed. Ed. Omega. 2001
8. FLOREZ E. Araneismo por *Loxosceles laeta* en el Perú. Estudio clínico y experimental. Tesis de Bachiller en Medicina. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo 1994.

9. GANONG, WILLIAM F. Fisiología Médica. 16ª ed. Ed. El Manual Moderno. Mexico. D.F. 1996.
10. GÓMEZ, A. TRINIDAD, Z. 2004. Bio-inspiracion, tejiendo el futuro. Veracruz. Disponible en: <[http:// www.tupublicas.com/docs/09-03-2004-95-expocien.pdf](http://www.tupublicas.com/docs/09-03-2004-95-expocien.pdf)>Fecha de ingreso: 02.05.2010.
11. GRUPO COOPERATIVO LATINOAMERICANO DE HEMOSTASIA. Manual de hemostasia y trombosis. 2a ed. Ed. Grupo CLAHT. 1990
12. GUYTON, ARTHUR C Y HALL, JOHN E. Tratado de Fisiología Médica. 11ª ed. Ed. El Sevier. Madrid. 2005.
13. JAY LOZIER, DELYON J, MATEUS C. Factor XIII in the Treatment of Hemophilia A. The New England Journal of Medicine [revista en Internet] 2010 [acceso 30 noviembre 2011]; 365(25). Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMc1113270>
14. LIN RÖMER, THOMAS SCHEIBEL. The elaborate structure of spider silk. Landes Bioscience. [revista en Internet] 2008 [acceso 17 julio 2010]; 2(4). Disponible en: <http://www.landesbioscience.com/journals/prion/article/7490>
15. MACDONALD, GEORGE A. Atlas de hematología. 5ª ed. Ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid. 1991.
16. MAZZA, J. J. Manual de hematología clínica. 1ª ed. Ed. Masson. Barcelona. 1990

17. PEARSON, H. A. Enfermedades Hemorrágicas. 6ª ed. Ed. El Sevier. España. 2002
18. RODAK. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas, 2ª ed. Ed. Panamericana. 2006
19. ZAVALA A. Loxoscelismo, un problema de salud en el Perú. Bol Of Sanit Panam 1987; pp: 378-86.}
20. DEMITRI PARRA, MARISA TORRES, JOSE MORILLAS Y PABLO ESPINOZA: Loxosceles laeta, identificación y una mirada bajo microscopía de barrido. Parasitol Latinoamericana [revista en Internet] 2002; [acceso 14 junio 2012] 57 (75 – 78). Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/parasitol/v57n1-2/art19.pdf>

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

## IX. ANEXOS

### Anexo 1

#### DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo....., de ..... años de edad y con DNI N° ....., manifiesto que he sido informado sobre los beneficios que podría suponer la extracción de un volumen de 10 ml de mi sangre para cubrir los objetivos del Proyecto de Investigación titulado “Efecto de la telaraña de *Loxosceles laeta* en la coagulación sanguínea In vitro y su identificación de calcio”.

He sido informado de los posibles perjuicios que la extracción de una muestra de 10 ml de sangre puede tener sobre mi bienestar y salud.

He sido también informado de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías de la ley N° 29733.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a que esta extracción tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

\_\_\_\_\_  
Firma



## Anexo 2



ARMACIA Y BIO  
BIB