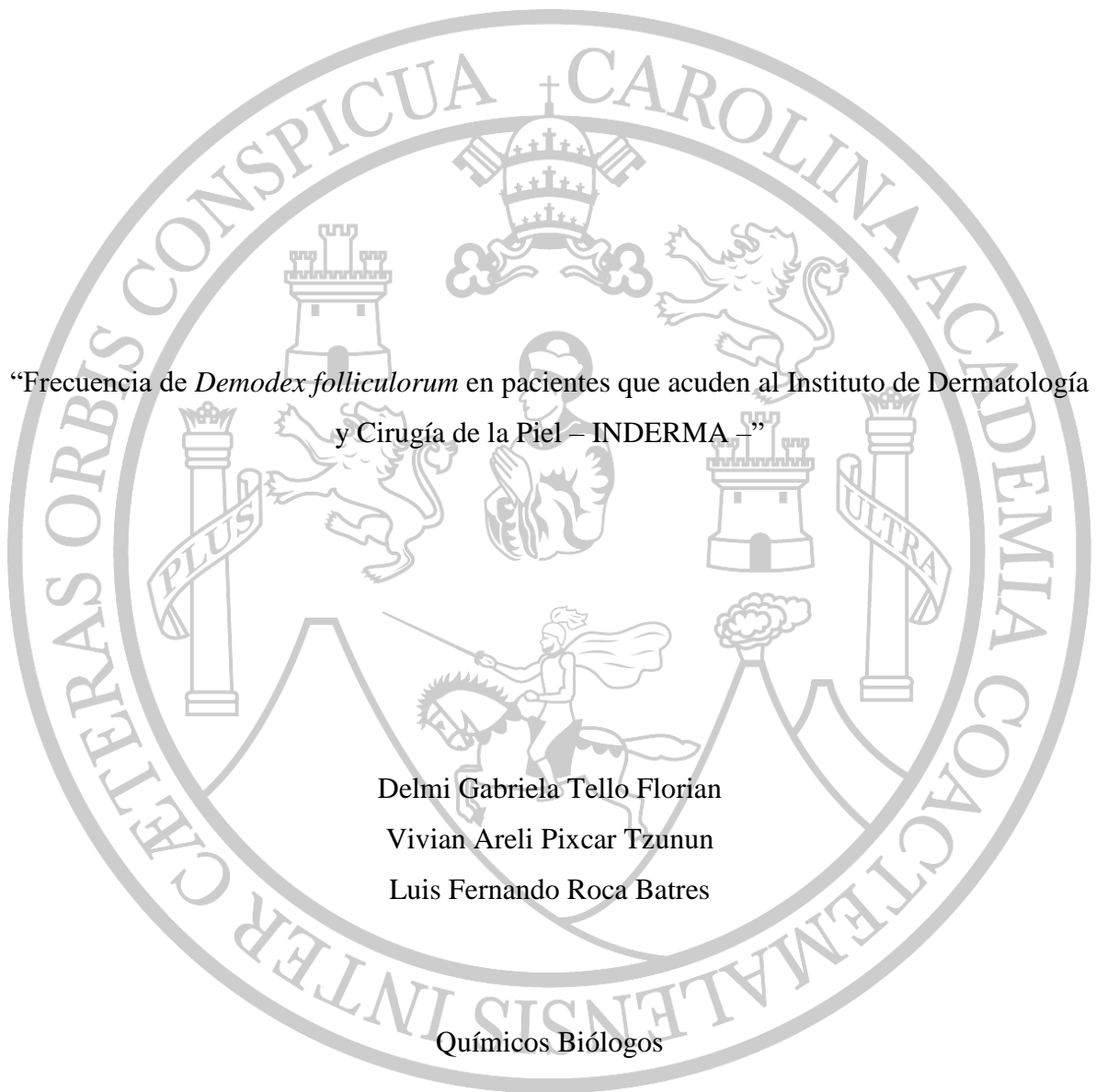


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



“Frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes que acuden al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel – INDERMA –”

Delmi Gabriela Tello Florian  
Vivian Areli Pixcar Tzunun  
Luis Fernando Roca Batres

Químicos Biólogos

Guatemala, septiembre 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

“Frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes que acuden al Instituto de Dermatología  
y Cirugía de la Piel – INDERMA –”

**Seminario de Investigación**

**Presentado por**

Delmi Gabriela Tello Florian

Vivian Areli Pixcar Tzunun

Luis Fernando Roca Batres

**Para optar al título de**

**Químicos Biólogos**

Guatemala, septiembre 2018

## **JUNTA DIRECTIVA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	Decano
Licda. Elsa Julieta Salazar Meléndez de Ariza, M.A.	Secretaria
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	Vocal I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Andreina Delia Irene López Hernández	Vocal IV
Br. Carol Andrea Betancourt Herrera	Vocal V

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por su amor incondicional hacia nosotros y cuidarnos en cada momento al brindarnos la oportunidad y las herramientas para desarrollarnos profesionalmente.

### **A NUESTROS PADRES**

Por su apoyo incondicional, amor, entrega, trabajo y sacrificio.

### **A NUESTROS COMPAÑEROS Y AMIGOS**

Por hacer especial cada día de clases y formar parte de nuestra historia universitaria.

### **A LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN**

Al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel (INDERMA), por avalar la realización del estudio.

### **A LA TRICENTINARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Por brindarnos la preparación adecuada para nuestra formación como profesionales.

## INDICE

I.	AMBITO DE INVESTIGACIÓN	1
II.	RESUMEN	2
III.	ANTECEDENTES	3
	A. Demodectosis	3
	1. Historia	3
	2. Etiología	3
	a. Género <i>Demodex</i>	3
	b. <i>Demodex folliculorum</i>	5
	c. <i>Demodex brevis</i>	7
	3. Epidemiología	8
	4. Cuadro clínico	9
	5. Fisiopatogenia	9
	a. Factores de virulencia	9
	b. Inmunología	10
	c. Biología Molecular	10
	6. Diagnóstico	11
	a. Técnicas de recolección y evaluación de la muestra	11
	7. Tratamiento	12
	8. Otros estudios realizados	13
	9. Estudios en Guatemala	14
IV.	JUSTIFICACIÓN	16
V.	OBJETIVOS	17
VI.	HIPÓTESIS	18
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
VIII.	RESULTADOS	24
IX.	DISCUSIÓN	29
X.	CONCLUSIONES	33
XI.	RECOMENDACIONES	34
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
XIII.	ANEXOS	39

## I. AMBITO DE LA INVESTIGACION

El papel patogénico de *Demodex folliculorum* es aún tema de controversia. Algunos autores lo consideran como un parásito oportunista; otros han considerado que puede actuar como vector de hongos y bacterias; también hay quienes manifiestan que pueden vivir en simbiosis con el hombre. La incidencia en el hombre aumenta con la edad y se ha observado una mayor frecuencia en pacientes con acné, rosácea, dermatitis seborreica, inmunodeficiencias congénitas y adquiridas, diabetes, Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida (sida) y leucemia. Así como en diversas enfermedades oftalmológicas como conjuntivitis, blefaritis eccematosa crónica, chalazión e intolerancia a lentes de contacto.

El Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel en Guatemala INDERMA es una institución a donde acuden pacientes con una amplia variedad de patologías, muchos de los cuales no presentan ningún tipo de síntoma relacionado con la presencia de *D. folliculorum*, sin embargo, éste puede estar presente en los folículos pilosos del rostro.

Para detectar la presencia del ácaro se tomó una biopsia superficial de la piel, que es un método no invasivo que permite observar la superficie del estrato córneo y los contenidos del folículo, evidenciando la presencia y número de *Demodex*.

El presente seminario de investigación fue realizado con el objetivo de establecer la frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes que acuden al INDERMA, enfocándose en pacientes que no presentan signos ni síntomas característicos de la patología (asintomáticos). Dicho resultado positivo fue utilizado por el médico dermatólogo para aplicar un tratamiento adecuado a los pacientes del estudio. Esta investigación contribuyó a ampliar el conocimiento sobre la epidemiología de estos ectoparásitos en Guatemala.

El seminario de investigación se realizó en la Unidad de Micología Médica del Instituto de Dermatología y Cirugía de Piel INDERMA, con el apoyo del Departamento de Microbiología, de la Escuela de Química Biológica, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## II. RESUMEN

*Demodex folliculorum* es el ectoparásito más común en los seres humanos. Parasita las regiones seboreicas de la cara (mejillas, frente, barbilla y nariz), pudiendo afectar otras zonas como toráx anterior, espalda y extremidades. Existen muchos factores que pueden determinar que el ácaro parasite la piel, como lo son el tipo de piel, edad, uso de cremas y maquillaje e higiene personal. Además, éste ha sido relacionado con diferentes patologías como acné, rosácea, dermatitis seboreica, inmunodeficiencias congénitas y adquiridas, así como en diversas enfermedades oftalmológicas. Sin embargo, es tema de discusión debido a que se sabe que puede llegar a ser una infección asintomática en las personas.

El presente estudio descriptivo transversal se realizó con el objetivo de establecer la frecuencia de *D. folliculorum* de forma aleatoria en 100 pacientes, asintomáticos al ácaro, que acudieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-. La toma de muestra se realizó utilizando el método de biopsia superficial estandarizada, donde se observó la presencia del ácaro. Se tomaron en cuenta variables como edad, tipo y color de piel, uso de crema facial y maquillaje.

La frecuencia de *D. folliculorum* en hombres y mujeres fue 22 (59.46%) y 23 (36.51%) respectivamente, con una frecuencia global del 45%. La cantidad de ácaros encontrados por paciente fue mayor entre 1-5 ácaros por centímetro cuadrado, siendo ello en 19 pacientes (42.22%).

Se determinó que la edad en los pacientes y el uso de crema facial se asocia estadísticamente con la presencia del ácaro ( $p < 0.05$ ), el grupo etario entre 46 – 55 años fue el que presentó mayor frecuencia del ácaro con un 80.0%, y la frecuencia en el uso de crema facial fue de 24.78%. No se encontró asociación estadística para tipo de piel, color de piel y uso de maquillaje ( $p > 0.05$ ) siendo la frecuencia mayor en tipo de piel seca 43.40%, seguido de piel morena 40.30% y uso de maquillaje 38.71%. Se recomienda considerar una muestra que tenga mayor representatividad en cantidad, de la población guatemalteca.

### III. ANTECEDENTES

#### A. Demodosis

##### 1. Historia

*Demodex folliculorum* fue descubierto por Henle en 1841 en un caso de acné en el rostro y por Berger en el meato auditivo externo humano, también fue descrito por Simón en 1842. En 1919 Hirst describió las etapas del ciclo evolutivo como sigue: huevo, larva protoninfa, deuteroninfa y adulto. Mientras que *Demodex brevis* fue descubierto por Erasmus Wilson en 1844. Akbulotova en 1963, basado en un criterio taxonómico observó que existían dos subespecies (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991; Prada, Ordez y Robledo, 2015).

Entre 1930 y 1961 Ayres y colaboradores llamaron por primera vez a la infestación de estos ácaros: demodosis de humanos. Varios estudios realizados en la década de los 90, demostraron que hay una mayor densidad de ácaros en la piel de los pacientes con rosácea en comparación con pacientes control (Prada, et. al, 2015). En el 2004 Akilov correlacionó la presencia de antígenos HLA clase I, los HLA Cw2 y Cw4 con la densidad de *Demodex* (Chen & Plewi, 2014).

En el 2012 Raghallaigh encontró que los pacientes con rosácea producen sebo con un perfil lipídico alterado de los ácidos grasos, sugiriendo que la naturaleza del sebo y no la cantidad de éste es lo que favorece el desarrollo de *Demodex* en la piel (Prada, et. al, 2015).

##### 2. Etiología

###### a. Género *Demodex*

*Demodex* (griego: demos=grasa; dex: carcoma insecto roedor de madera) es un ácaro, clase Arachnida, subclase Acari, suborden Prostigmata, superfamilia Cheyletoidea, familia Demodicidae, género *Demodex* (Nava, Osorio, Tavilla y



Muñoz, 2000). Ácaro braquiópodo (patas cortas), es capaz de parasitar a mamíferos; originando lesiones variables, dependiendo del animal hospedador y de la intensidad de la parasitación.

*Demodex* vive exclusivamente en los folículos pilosos del ser humano. La densidad de parásitos puede aumentar con la edad, considerándose normal la presencia de ácaros menor a 5/cm<sup>2</sup>. Parasita las regiones seboreicas de la cara (mejillas, frente, barbilla y nariz), pero puede afectar otras zonas del cuerpo como toráx anterior, espalda y extremidades. Existen muchos factores que pueden determinar que el ácaro parasite la piel.

Durmaz *et.al*, encontraron que la higiene personal, el tipo de piel, uso de crema hidratante y edad son factores que se asocian con la densidad de ácaros en la piel. En el hombre se encuentran dos especies, *Demodex folliculorum* y *Demodex brevis* (Chen & Plewi, 2014; Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991; Durmaz, Yula, Kaya, Gokmen, Kilinic, Atambay, Ekiz, Bag & Pektas, 2015).

Los sexos se distinguen por una serie de características: el macho tiene el órgano copulador penis, en la cara dorsal y la hembra, la vulva en la parte ventral. La diferencia entre podosoma (cefalotórax o prosoma) y opitosoma (abdomen), observado en la cara dorsal del ácaro es poco marcada (ver anexo 1) (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991).

*Demodex* afecta al ser humano y a una gran variedad de animales como perro, gato, caballo, vaca, cerdo, cabra, murciélago, rata, ratón, conejo y hámster. Se han hallado diferencias en las especies de *Demodex* de diferentes animales (Chen & Plewi, 2014).

## b. *Demodex folliculorum*

### i. **Generalidades**

Es un ácaro que mide aproximadamente 0.3 mm de longitud, con un segmento posterior elongado, su abdomen termina en forma redondeada. Su desplazamiento lo realiza en cuatro pares de patas, cada una con dos garras que erosionan el epitelio. Para alimentarse proyecta estiletes que puncionan las células del huésped (Chen & Plewi, 2014; Nava, et. al, 2000; Gallego, 2006).

Se encuentra en el folículo piloso a la altura del bulbo, presenta crecimiento gregario (ver anexo 1). Se alimenta en el fondo del folículo de las secreciones subcutáneas, células de descamación y particularmente de la grasa (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991).

El ciclo vital es aproximadamente de 15 días y se lleva a cabo en el folículo piloso. Pasa por diferentes etapas: huevo, larva, protoninfa, ninfa y forma adulta, reproduciéndose sexualmente (ver anexo 2). La copulación ocurre en el folículo abierto, luego la hembra deposita el huevo dentro de la glándula sebácea, el huevo se convierte en larva y luego en protoninfa, esta última es atraída a la abertura del folículo sebáceo, donde crece y se convierte en ninfa que se desarrolla en la superficie, entra nuevamente en el folículo y se transforma en adulto (Frederik, 2005; Nava, et. al, 2000).

### ii. **Fases**

- Huevo: mide 100 x 40  $\mu\text{m}$ , presentan forma de cabeza de flecha.
- Macho: tiene una longitud de 280  $\mu\text{m}$ , del cual el opistósoma ocupa 7/10 de ese valor. Tiene un cefalotórax y una mandíbula trapezoidal más larga que ancha. El bulbo faríngeo en forma de herradura situado en la parte posterior; una cerda submandibular diminuta de dirección anterior y que termina en el bulbo faríngeo. La espina supracoxal tiene una proyección posterior pequeña y otra interna larga.

El palpo tarsal (un apéndice sensorial) muestra cinco diminutas garras encorvadas, tiene cuatro pares de patas uniformemente espaciadas a lo largo del podosoma, cada una con un par de garras tarsales. Presenta patas bífidas distalmente y con un largo espolón. El orificio genital del macho, situado en la cara dorsal, tiene una pequeña protuberancia triangular, espina supracoxal, semejante a una estaca, con una pequeña proyección lateral (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991).

- Hembra: el tamaño de la hembra es de 300 a 400  $\mu\text{m}$  de largo. La mandíbula y las estructuras asociadas son similares al macho, pero el promedio de longitud y ancho es cerca de dos veces más grande. La cerda podosomal dorsal en forma de lágrima, el par posterior más lejos que el par anterior. Una vulva en forma de hendidura de 8.5  $\mu\text{m}$  de longitud, que se extiende anteriormente y termina a un cuarto del abdomen.

La vulva es una hendidura longitudinal que se extiende por detrás de cuatro pares de placas epimerales, hallándose parcialmente cubierta anteriormente por el borde posterior de la cuarta placa epimeral. La proporción de parásitos hembras y machos es de 1 a 4.5 (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991; Frederik, 2005).

- Larva: Es delgada, vermiforme, mide 282.7  $\mu\text{m}$  de longitud, tiene un bulbo faríngeo en forma de herradura abierto posteriormente. Dos patas segmentadas.
- Protoninfa: Es más larga que la larva con 364.9  $\mu\text{m}$  de longitud. Máxima anchura de 36.3  $\mu\text{m}$  entre las patas II y III. Las patas como en la larva cada una con un par de garras trifidicas.
- Ninfa: Es delgada y vermiforme. Mide 392  $\mu\text{m}$  de longitud. La parte más ancha es de 41.7  $\mu\text{m}$  (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991)

c. *Demodex brevis*

i. **Generalidades**

Es un ácaro que mide aproximadamente 0.006 mm, de forma ovalada, su abdomen termina en forma puntiaguda. Se halla en las glándulas sebáceas y glándulas de meibomio, de cuyo contenido se alimenta, casi siempre se encuentra como ejemplar único (ver anexo 3). Su ciclo de vida es igual, al de *D. folliculorum*, pasando por los estadios de: huevo, larva, preninfa, ninfa y adulto (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991; Nava, et. al, 2000).

ii. **Fases**

- Huevo: es ovalado, normalmente simétricos y más pequeños que los de *D. folliculorum*, miden 60 x 40 µm.
  
- Macho: La longitud media de 165 µm, con el opistosoma que ocupa cerca de 2/3 partes de este valor (anales). Tiene un rostro o mandíbula trapezoidal, el bulbo faríngeo en forma de herradura abierta posteriormente. La cerda es submandibular diminuta y se encuentra anterior al bulbo faríngeo. La espina supracoxal diminuta en forma de cono. Tiene cuatro pares de patas eventualmente espaciadas a lo largo del podosoma, cada una con un par de garras tarsales. El abdomen es transversalmente estriado y puntiagudo. El orificio genital del macho es no operculado, a menudo presenta espina supracoxal de forma cónica (Marcinowska, Kosik-Bogacka, Lanocha-Arendarczyk, Czepita & Lanocha, 2015).
  
- Hembra: tiene una longitud de 200 µm de longitud con estructuras asociadas similares al macho, cuatro pares de patas eventualmente espaciadas a lo largo del podosoma con placas epimerales encontrándose en la línea media. La vulva simple presenta hendidura medio ventral en el abdomen. El abdomen es estriado como en el macho, pero termina más puntiagudo. El orificio anal está ausente. La proporción de hembras y machos es de 1 a 3,5 (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991).

- Larva: Es fusiforme, mide 105.4  $\mu\text{m}$ . Su anchura máxima es de 33.8  $\mu\text{m}$  de longitud. El bulbo faríngeo es en forma de herradura, abierto posteriormente. La cara anterior de cada pata tiene una garra trifidica ventrodorsal.
- Protoninfa: Es más larga que la larva, mide 147.6 x 34.0  $\mu\text{m}$ .
- Ninfa: Es fusiforme, similar a la larva, mide 165 x 41.2  $\mu\text{m}$ . Todas las patas cuentan con dos garras trifídicas. (Academia Nacional de Medicina de Madrid, 1991).

### 3. Epidemiología

*D. folliculorum* es el ectoparásito más común en adultos. Se encuentra en una densidad menor a 5 ácaros/cm<sup>2</sup> con una prevalencia de 80% a 100% en las personas mayores de 50 años (Nava, et. al, 2000).

Es poco frecuente en piel de niños sanos. Muchos de los casos ocurren en pacientes inmunocomprometidos. La prevalencia se incrementa con la edad y a pesar de que la mayoría de personas están infectadas con el ácaro, solo un pequeño número desarrolla síntomas clínicos (Prada, et.al, 2015).

Se reporta que *Demodex* es mucho más frecuente en mujeres con piel blanca, con una localización predominante en las mejillas, nariz y mentón (Prada, et. al, 2015; Puell, et. al, 2007).

Godínez, et.al, en un estudio realizado a 315 personas encontraron que la prevalencia global del parásito fue de 27.3% en el rango de edad entre 11 y 50 años, con prevalencia menor en el grupo más joven (11 a 20 años) y la mayor en el grupo de (41 a 50 años). La frecuencia de *D. folliculorum* fue mayor que la de *D. brevis* en todos los grupos etarios (Godínez, et.al, 2004).

#### **4. Cuadro clínico**

La demodécidosis se caracteriza por ser una dermatosis facial constituida por eritema difuso, pápulas o pústulas puntiformes que en ocasiones se acompaña de descamación fina, telangiectasias, prurito leve y sensación de quemadura. *D. folliculorum* produce prurito moderado provocando formación de tejido fibroso alrededor del parásito, con eritema, descamación folicular y ardor. Este ácaro es frecuentemente relacionado como factor de riesgo para la rosácea que es una reacción vascular facial (Frederik, 2005; Porta, 2014).

#### **5. Fisiopatogenia**

##### **a. Factores de virulencia**

Los mecanismos patogénicos del ectoparásito no están bien explicados aún y se presume que se relacionan con el bloqueo mecánico de los conductos sebáceos, la función del ectoparásito es también ser vector de bacterias patógenas, además de la formación de una reacción granulomatosa de cuerpo extraño al esqueleto quitinoso del ácaro y el estímulo de respuestas inmunológicas celulares y la hipersensibilidad retardada a antígenos (no identificados) del parásito. Se ha observado que los ácaros producen factores humorales como bradisinina y epinefrina, los cuales suprimen selectivamente a las células T y por consecuencia, la respuesta local inmune (Vera-Izaguirre, 2007; Unal, Akcinar & Basaran, 2016).

Se ha encontrado la presencia de IgD y de los inhibidores de proteasa séricos, alfa-1-antitripsina y alfa-1-antiquimiotripsina de forma específica en la superficie de las especies de *Demodex* que infestan las estructuras pilosebáceas, aunque el papel fisiopatológico de estas proteínas plasmáticas está poco esclarecido (Vera-Izaguirre, 2007).

## **b. Inmunología**

Se han realizado estudios para determinar las características distintivas de la respuesta inmune a la infestación de la piel por los ácaros de *Demodex*. Las células evaluadas fueron CD3, CD4+, CD8, CD16+, CD20+, CD25+ y CD 95+. Se ha concluido que conforme el número de linfocitos que sufren apoptosis se incrementa, éste es directamente proporcional al aumento del número de la densidad de ácaros, lo que permite que sobrevivan en la piel del hospedero (Vera-Izaguirre, 2007).

Estudios histopatológicos demuestran que la presencia de *D. folliculorum* dentro de los folículos se correlaciona con un infiltrado linfocítico alrededor de los mismos. Cuando el ácaro cruza la barrera folicular y penetra en la dermis, puede precipitar una reacción granulomatosa donde las células gigantes lo fagocitan (reacción tipo rosácea granulomatosa). Algunos autores opinan que *D. folliculorum* pasa pasivamente a la dermis después de destruir el folículo; sin embargo, otros sugieren que cruza activamente al aumentar su número y mediante la inflamación que causan en las células T cooperadoras tipo TH17, que activan receptores tipo Toll. En cualquier caso, todos los estudios sugieren una reacción inmunológica de tipo IV (Jasso, 2014; Forton, 2012).

## **c. Biología molecular**

Los genes que codifican para el sistema de antígeno leucocitario humano (HLA) son multifactoriales y tienen una gran importancia clínica, por lo que se han realizado estudios para determinar la asociación entre HLA específicos y demodectosis, estableciendo la asociación entre los haplotipos HLA Cw2 y Cw4 y la demodectosis humana. Se encontró también que el riesgo de desarrollar síntomas clínicos de esta enfermedad es cinco veces más alta en personas con el fenotipo Cw2 y tres veces más alta con el haplotipo Cw4, identificándose que los individuos con el fenotipo HLA A2 tienen tres veces más resistencia a demodectosis (Vera-Izaguirre, 2007).

En pacientes con demodocidosis hay una correlación positiva entre los alelos más frecuentes, como Cw2, Cw4, y disminución de las células NK (CD16+). Se ha postulado que las células NK2 son las responsables de la eliminación de *Demodex*, al desintegrar las partes de los ácaros, causando la activación de la subpoblación de linfocitos. La expresión de Cw2 y Cw4, la atracción de células NK al centro de la inflamación y el cambio de la respuesta Th1, interfiere con la lisis del parásito y por tanto, la sobrevivencia del mismo (Akilov, 2003).

## **6. Diagnóstico**

Se han realizado numerosos estudios para reportar la prevalencia de la infestación por *Demodex* en pacientes con rosácea, en quienes se han utilizado métodos extremadamente variables (por ejemplo, bandas adhesivas, raspado de la piel, impresiones de piel, extracción de comedones, depilación, biopsias de superficie con cianoacrilato y biopsias por sacabocado), ésto para identificar y cuantificar la infestación por *Demodex* tanto para propósitos clínicos como de investigación (Erbagci y Özgöztasi, 1998). A continuación se describen las técnicas para obtención de muestras para el diagnóstico:

### **a. Técnicas de recolección y evaluación de muestra**

#### **i. Biopsia superficial estandarizada**

Esta técnica se realiza con frecuencia debido a que permite identificar de forma no invasiva y certera la presencia de *Demodex*, así también es posible cuantificar los ácaros. Consiste en utilizar en un área aproximada de 1 cm una gota de adhesivo con cianoacrilato sobre un portaobjetos, que debe someterse a contacto con la piel (rostro) y después removerse en forma suave una vez que el adhesivo haya secado, el tiempo aproximado es de 45-60 segundos (Forton y Song, 1998). La muestra se aclara con dos o tres gotas de aceite de inmersión y se coloca un cubreobjetos para observación. Se visualiza al microscopio de contraste de fases con diferentes aumentos (10X, 40X,



100X) y se cuenta el número de ácaros en la superficie en un área de 1 cm<sup>2</sup>, lo que da como resultado la densidad parasitaria.

i. **Biopsia por sacabocado**

Este método es utilizado para demostrar la presencia de ácaros y la reacción inflamatoria. La precisión de detección y cuantificación con este método depende del número de folículos incluidos, así como de la realización de cortes seriados (Damian y Rogers, 2003).

ii. **Visualización en fresco**

La preparación en fresco permite observar una muestra colocada sobre una lámina portaobjetos con 20 µL de suero fisiológico y un cubreobjetos inmediatamente después de la recolección. La observación se puede realizar en microscopio óptico (Franco-Alvarez, 2014).

## **7. Tratamiento**

A partir de estudios clínicos, los cuales señalan que los síntomas mejoran al disminuir la densidad de *D. folliculorum*, la estrategia terapéutica actual se fundamenta en una amplia variedad de acaricidas incluidos crotamiton y permetrina, así como también antiparasitarios como ivermectina oral y sustancias adyuvantes como metronidazol, disulfuro de selenio, azufre sublimado y lindano, todos aplicados en regímenes específicos (Jasso, Dominguez, Hojyo, & Gonzalez, 2015).

Investigadores han comparado la permetrina 5% con metronidazol 0.75%, obteniendo buenos resultados con el acaricida. Se ha señalado que las combinaciones de metronidazol crema al 2% y azufre sublimado al 10% tienen un efecto irritativo que produce resultados moderados hacia el día 15 de tratamiento, más la respuesta no es sostenida ni tiene significancia estadística al día 45 (Jasso, Dominguez, Hojyo, Gonzalez, 2015).

Algunos autores sugieren que crotamiton 10% es eficaz solo o en combinación con benzoato de bencilo; no obstante, esta afirmación no ha sido comprobada. Investigadores de México y otros países han utilizado un tratamiento sistémico con ivermectina en dosis única de 200 µg/kg, sola o en combinación con lociones de azufre, publicando resultados de supuesta eficacia. Por último, es indispensable educar al paciente respecto de las acciones para prevenir la seborrea y evitar que la oclusión favorezca la proliferación del ácaro (Jasso, Dominguez, Hojyo, Gonzalez, 2015).

La ivermectina oral es usada en pacientes con rosácea que no responden al tratamiento convencional y se sospecha la presencia de *D. folliculorum* o *D. brevis*; adicionalmente se usa en las blefaritis causadas por el ácaro. Con relación a su química, la ivermectina es un agente semisintético derivado de las avermectinas con actividad contra helmintos y ectoparásitos. Las avermectinas son lactonas macrocíclicas aisladas de los productos de fermentación de *Streptomyces avermitilis* y son similares a los de los antimicrobianos macrólidos pero no poseen actividad antibacteriana (Jairo, 2010).

El mecanismo de acción de la ivermectina contra los nemátodos susceptibles depende de su efecto sobre los canales de iones en la membrana celular. La ivermectina se une selectivamente y con gran afinidad por los canales regulados por glutamato del ion cloro en las células nerviosas y musculares de invertebrados, produciendo un aumento de la permeabilidad de la membrana celular a los iones cloro con hiperpolarización de la célula causando parálisis y muerte del parásito. Se cree también que la ivermectina interfiere con la función gastrointestinal de los parásitos susceptibles, produciendo inanición del parásito (Jairo, 2010).

## **8. Otros estudios realizados**

Aunque *Demodex* se ha encontrado en personas asintomáticas, se ha relacionado su presencia con diversas enfermedades oftalmológicas: conjuntivitis, blefaritis eccematosa crónica, chalazión e intolerancia a lentes de contacto. Su incidencia en el hombre aumenta con la edad y se ha observado una mayor frecuencia en pacientes con acné, rosácea,

dermatitis seborreica, inmunodeficiencias congénitas y adquiridas y diabetes (Sedeño, Novoa, Padrón, García y San, 2006).

La blefaritis es una de las enfermedades más comunes de la superficie ocular que enfrentan los profesionales de la salud, su etiología es multifactorial y con amplia variedad en los signos y síntomas. Esta se puede presentar en combinación con otras enfermedades o de manera independiente, contribuyendo aún más al subdiagnóstico en entornos clínicos. *D. folliculorum* es un parásito que ocasiona blefaritis eccematosa crónica, con diagnóstico clínico infrecuente (Reynoso, Reyes, & Martínez, 2010).

A pesar de todos los conocimientos existentes, el alto porcentaje de infestación de los párpados por *D. folliculorum* y la sencillez del resultado, el diagnóstico clínico es poco frecuente. El propósito de la mayoría de estudios sobre *D. folliculorum* es resaltar la facilidad del método para diagnosticar la demodocidosis causada por este parásito y conocer síntomas y signos frecuentes que se relacionan con la presencia de *D. folliculorum*, y con ello dar a conocer un posible tratamiento (Reynoso, Reyes, & Martínez, 2010).

## **9. Estudios en Guatemala**

En Guatemala se han realizado pocos estudios sobre *D. folliculorum* entre los cuales se pueden mencionar uno realizado en el año 2008 en la Unidad de Micología Médica del INDERMA, siendo el primer estudio realizado en Guatemala sobre Demodocidosis. Se analizaron 157 pacientes con demodocidosis clínica entre 2008 a 2014, en el cual 80.89 % de los pacientes eran mujeres. A través del examen microscópico se observó que el 40.13 % de los pacientes presentaba menos de 5 ácaros por cm<sup>2</sup>, y sólo 7.64 % presentaba más de 7 ácaros por cm<sup>2</sup> (Martínez, Porras & Gallegos, 2014).

En INDERMA se realizó un estudio en 2014 sobre la correlación clínico-patológica de *Demodex* en pacientes con sospecha de demodocidosis (n=52), en el cual se

encontró que 22 (42.3%) fueron positivos para el parásito, concluyéndose que la presencia del ácaro tiene 3.7 veces más probabilidad de presentar síntomas y signos (Ruiz, 2014).

Durante el 2015 se realizó un estudio, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de periodo del *Demódex* en pacientes con blefaritis crónica que asistieron a la consulta externa de la Unidad Nacional de Oftalmología. En dicho estudio se evaluaron 267 pacientes, de los cuales el 54% resultaron positivos para *Demodex* sp. en pestañas, siendo más frecuente en personas masculinas y aumentando su frecuencia con la edad (Godoy, 2015).

#### IV. JUSTIFICACION

*Demodex folliculorum* ha sido tema de estudio en diferentes poblaciones, debido a diversas opiniones sobre su importancia médica en humanos, éste ha sido relacionado con diferentes patologías; sin embargo, muchas veces es tema de discusión porque también se sabe que puede llegar a ser una infección asintomática en las personas. Según estudios se postula una predisposición inmunológica determinada genéticamente por los fenotipos HLA para desarrollar demodectosis, lo que puede provocar el desarrollo o no desarrollo de síntomas ante la presencia del ácaro.

En Guatemala existen pocos estudios sobre *D. folliculorum* y no hay reportes acerca del tema en personas sanas. No hay estudios que presenten una prevalencia de infección por *Demodex*. Diferentes estudios mencionan que las proporciones de este ácaro son variables dependiendo del tipo de población, por lo que es de importancia conocer cómo es específicamente en la población guatemalteca, tomando en cuenta que en nuestro país la población es variable en cuanto a recursos económicos, cultura, etnia y clima. Las condiciones ambientales del país podrían favorecer la colonización por *D. folliculorum* debido a que según la literatura éste es más frecuente en países tropicales.

En este estudio se determinó la frecuencia de *D. folliculorum* en pacientes que acuden al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-, debido a que la población consulta el instituto por alguna patología dermatológica y se enfocó en pacientes que no presenten síntomas característicos de la demodectosis. Se considera que este primer estudio contribuye al conocimiento de la frecuencia de *D. folliculorum* en Guatemala, pudiendo ser este punto de partida para nuevas investigaciones de este ácaro.

## V. OBJETIVOS

### A. General

Establecer la frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes que acuden al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-

### B. Específicos

1. Determinar la frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes asintomáticos que asisten al INDERMA estratificados por rango etario y género.
2. Establecer la cantidad de ácaros por centímetro cuadrado de piel por medio de una biopsia superficial estandarizada en pacientes que asisten al INDERMA.
3. Asociar las variables como el color y tipo de piel, uso de crema facial y de maquillaje con la presencia o ausencia del ácaro en pacientes que acuden a INDERMA.

## **VI. HIPOTESIS**

Por ser esta investigación de tipo descriptivo no se formula hipótesis.

## **VII. MATERIALES Y METODOS**

### **A. Universo y muestra**

#### **1. Universo**

Pacientes que asisten al laboratorio de Micología médica del Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-

#### **2. Muestra**

Cien pacientes que asisten al laboratorio de Micología médica del Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel –INDERMA– a quienes se les aplicó la técnica de biopsia superficial estandarizada.

#### **3. Criterios de inclusión**

- Pacientes de ambos géneros, entre de 18 a 70 años asintomáticos (que no presentan signos ni síntomas de la demodectosis) que asisten al INDERMA.
- Pacientes que a través de un consentimiento informado acepten participar.

#### **4. Criterios de exclusión**

- Pacientes menores de edad.
- Pacientes de ambos géneros que presentan algún síntoma o manifestación de demodectosis que asisten al INDERMA.
- Pacientes que no acepten participar o que no firmen el consentimiento informado.



## **B. Recursos**

### **1. Humanos**

#### **a. Integrantes del Seminario de Investigación**

Br. Vivian Areli Pixcar Tzunun

Br. Delmi Gabriela Tello Florian

Br. Luis Fernando Roca Batres

#### **b. Asesores**

Lic. Martin Néstor Fernando Gil Carrera

Lic. Carlos Francisco Porras López

### **2. Institucionales**

- Departamento de Microbiología, Escuela de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Universidad de San Carlos de Guatemala
- Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-

### **3. Físicos**

#### **a. Materiales**

- Paletas de madera
- Láminas cubreobjetos
- Láminas portaobjetos
- Adhesivo cianoacrilato (Super Bonder® original)
- Hojas de papel bond

- Lapicero
- Aceite de inmersión

## **b. Equipo**

- Microscopio
- Computadoras

## **C. Metodología**

### **a. Aspectos éticos**

- Se presentó el proyecto al director del Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA- para la respectiva autorización del estudio en los pacientes que asisten al Laboratorio de Micología Médica del INDERMA.
- Se obtuvo la autorización de los pacientes para participar en el estudio por medio de un consentimiento informado (Anexo 3).
- Se obtuvo información adicional de los pacientes en estudio, por medio de una ficha epidemiológica (Anexo 4), para obtener información necesaria.
- A cada participante se le asignó un código de identificación, el cual consistió en un número correlativo que fue específico por cada paciente. El número se indicó en la hoja de identificación de la muestra y en el consentimiento informado.
- A cada paciente se le hizo entrega de los resultados obtenidos, los cuales se adjuntaron a las demás pruebas realizadas en el laboratorio de Micología Médica del INDERMA para que el médico dermatólogo, en su próxima cita pudiera darle el respectivo tratamiento; beneficiando así a los pacientes que presenten resultado positivo al ácaro (*Demodex folliculorum*).

### **b. Forma de recolección de muestra**

Se utilizó el método denominado Biopsia Superficial Estandarizada.

- Primero: Se seleccionó la región del rostro donde se tomó la muestra, evitando la incomodidad del paciente. Se aplicó en una de las dos mejillas (derecha o izquierda) debido a que es un área donde comúnmente puede localizarse *Demodex*.
- Segundo: Se colocó una gota de adhesivo del tipo cianoacrilato sobre un portaobjetos.
- Tercero: Se sometió a contacto con la piel del rostro donde se seleccionó anteriormente.
- Cuarto: Se retiró del rostro después de 40 – 60 segundos de forma lenta y suave.

### **c. Procedimiento**

- Recolección de la muestra.
- Marcar 1 cm<sup>2</sup> en la parte posterior del portaobjetos donde se recolectó la muestra.
- Colocar dos o tres gotas de aceite de inmersión sobre el pegamento adherido al portaobjetos.
- Colocar cubreobjetos sobre el aceite de inmersión.
- Visualizar al microscopio con diferentes aumentos (10X, 40X, 100X)
- Cuantificar los ácaros en la superficie de 1cm<sup>2</sup> (Obteniéndose la densidad parasitaria).

### **d. Interpretación de Resultados**

- Presencia o ausencia del ácaro.
- No. de ácaros/cm<sup>2</sup>.

### e. Diseño y análisis estadístico

Los resultados se ingresaron en el programa Epi-Info 7, previamente diseñado para el estudio y luego se tabularon para su posterior análisis.

1. Tipo de estudio: Descriptivo, transversal.

2. Tipo de muestreo: Sistemático.

- Promedio de pacientes diarios que acuden a INDERMA.

- Calcular el valor K

$$k = \text{pacientes por día} / 100$$

$$k = 250 / 100 = 2.5 = 3$$

- Se seleccionó y muestreó al azar según el valor de k.

- Se determinó la frecuencia

$$P = \text{positivos} / \text{total} * 100$$

- Se determinó el intervalo de confianza

3. Análisis de datos:

- Se elaboró una base de datos utilizando el programa Epi-Info 7.

- Se realizó el análisis de la información recolectada con inferencia estadística, asociando las variables color y tipo de piel (grasa y seca), uso de crema facial y de maquillaje facial con la presencia o ausencia del ácaro, utilizando para esta asociación la medida estadística de  $X^2$  (chi cuadrado).

De la siguiente manera:

$$X^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde  $o_i$  representa a cada frecuencia observada y  $e_i$  representa cada frecuencia esperada.

## VIII. RESULTADOS

La tabla 1 presenta la frecuencia de *Demodex folliculorum* por sexo, siendo 22 (59.46 %) pacientes del sexo masculino y 23 (36.51 %) pacientes del sexo femenino con presencia del ácaro. La frecuencia global de *D. folliculorum* en esta población fue 45.0 %, de un total de 100 pacientes.

**Tabla 1. Frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-.**

<i>D. folliculorum</i>	Hombres		Mujeres	
	n	%	n	%
Positivo	22	59.46	23	36.51
Negativo	15	40.54	40	63.49
Total	37	100	63	100

\* n: número de muestra; %: porcentaje; Fuente: datos obtenidos en el período comprendido de enero a marzo de 2018

La tabla 2 presenta la frecuencia de ácaros por cm<sup>2</sup>. Se observa que 19 pacientes (42.22%) presentaron entre 1- 5, mientras que 13 pacientes (28.89%) presentaron más de 15 ácaros por cm<sup>2</sup>.

**Tabla 2. Frecuencia de número de ácaros por cm<sup>2</sup> encontrados en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-.**

Ácaros por cm <sup>2</sup>	n	%
<b>1 – 5</b>	19	42.22
<b>6 – 10</b>	10	22.22
<b>11 – 15</b>	3	6.67
<b>&gt;15</b>	13	28.89
<b>Total</b>	45	100

\* n: número de muestra; %: porcentaje; cm<sup>2</sup>: centímetro cuadrado; Fuente: datos obtenidos en el período comprendido de enero a marzo de 2018.

En la tabla 3 se presenta la frecuencia de *D. folliculorum* estratificado por rangos de edad, desde 18 hasta mayores de 55 años. El rango de mayor frecuencia donde se observó presencia del ácaro fue el superior a 40 años, con 16 (80.0%); siendo el rango entre 18 – 25 años, con 5 (26.32%) el que menor frecuencia de ácaros presentó.

**Tabla 3. Frecuencia de *Demódex folliculorum* por rango de edad en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel - INDERMA- (N= 100).**

Rango de edad y resultado	n	%	IC 95%	X <sup>2</sup>	Valor p
<b>18-25</b>					
Positivo	5	26.32	9.15 – 51.20		
Negativo	14	73.68	48.80 – 90.85		
<b>26-35</b>					
Positivo	9	33.33	16.52 – 53.96		
Negativo	18	66.67	46.04 – 83.48		
<b>36-45</b>					
Positivo	6	42.86	17.66 – 71.14	14.0898	0.0070
Negativo	8	57.14	28.86 – 82.34		
<b>46-55</b>					
Positivo	16	80	56.34 – 94.27		
Negativo	4	20	5.73 – 43.66		
<b>&gt; 55</b>					
Positivo	9	45	23.06 – 68.47		
Negativo	11	55	31.53 – 76.94		

\* n: número de muestra; %: porcentaje; X<sup>2</sup>: Chi cuadrado; p: probabilidad; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %; Fuente: datos obtenidos en el período comprendido de enero a marzo de 2018.

En la tabla 4 se presenta la frecuencia de *D. folliculorum* tomando como variable el tipo de piel (grasa y seca). Se observa que la frecuencia de positivos en ambos tipos de piel es similar siendo para piel grasa 22 (46.81%) y piel seca 23 (43.40%).

**Tabla 4. Frecuencia de *Demodex folliculorum* según tipo de piel en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel - INDERMA- (N = 100).**

Tipo de piel y resultado	n	%	IC 95%	X <sup>2</sup>	Valor p
<b>Grasa</b>					
Positivo	22	46.81	32.11 – 61.92		
Negativo	25	53.19	38.08 – 67.89		
				0.019	0.8879
<b>Seca</b>					
Positivo	23	43.40	29.84 – 57.72		
Negativo	30	56.60	42.28 – 70.16		

\* n: número de muestra; %: porcentaje; X<sup>2</sup>: Chi cuadrado; p: probabilidad; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %; Fuente: datos obtenidos en el período comprendido de enero a marzo de 2018.

En la tabla 5 se presenta la frecuencia de *D. folliculorum* tomando como variable el color de piel (blanca y morena). Se observa que los pacientes con piel morena presentaron con mayor frecuencia el ácaro, siendo 27 (40.30%) y con piel blanca solamente 18 (54.55%).

**Tabla 5. Frecuencia de *Demodex folliculorum* según color de piel en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel - INDERMA- (N = 100).**

Color de piel y resultado	n	%	IC 95%	X <sup>2</sup>	Valor p
<b>Blanca</b>					
Positivo	18	54.55	28.11 – 63.65		
Negativo	15	45.45	28.11 – 63.65		
				1.2833	0.2572
<b>Morena</b>					
Positivo	27	40.30	28.49 – 53.00		
Negativo	40	59.70	47.00 – 71.51		

\* n: número de muestra; %: porcentaje; X<sup>2</sup>: Chi cuadrado; p: probabilidad; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %; Fuente: datos obtenidos en el período comprendido de enero a marzo de 2018.

En la tabla 6 se presenta la frecuencia de *D. folliculorum* tomando como variable el uso de maquillaje y crema facial en los pacientes. Se observa que el uso de maquillaje no representa un porcentaje alto de pacientes portadores del ácaro, 12 (38.71%); mientras que el uso de crema facial presentó un porcentaje mayor a la presencia del ácaro 24 (34.78%).



**Tabla 6. Frecuencia de *Demodex folliculorum* según uso de maquillaje y crema facial en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA- (N = 100).**

<b>Variable y resultado</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Valor p</b>		
<b>Uso de maquillaje (facial)</b>							
<b>Si</b>							
Positivo	12	38.71	21.85 – 57.81	0.3971	0.5285		
Negativo	19	61.29	42.19 – 78.15				
<b>No</b>							
Positivo	33	47.83	35.65 – 60.20				
Negativo	36	52.17	39.80 – 64.35				
<b>Uso de crema (facial)</b>							
<b>Si</b>							
Positivo	24	34.78	23.71 – 47.21	8.1039	0.0044		
Negativo	45	65.22	52.79 – 76.29				
<b>No</b>							
Positivo	21	67.74	48.63 – 83.32				
Negativo	10	32.26	16.68 – 51.37				

\* n: número de muestra; %: porcentaje; X<sup>2</sup>: Chi cuadrado; p: probabilidad; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %; Fuente: datos obtenidos en el período comprendido de enero a marzo de 2018.

## IX. DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinó la frecuencia de *D. folliculorum* en pacientes asintomáticos que asistieron al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel en Guatemala, INDERMA. Esta es una institución a donde acuden pacientes con una amplia variedad de patologías, muchos de los cuales no presentan ningún tipo de síntoma relacionado con la presencia de *D. folliculorum*, sin embargo, éste puede estar presente en los folículos pilosos del rostro.

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de *D. folliculorum* en pacientes asintomáticos, estratificados por rango etario y género, estableciendo la cantidad de ácaros por cm<sup>2</sup> de piel con una biopsia superficial estandarizada, asociando variables con la presencia o ausencia del ácaro. Se tomó una muestra aleatoria de 100 pacientes de forma voluntaria, comprendidas entre las edades de 18-70 años.

La frecuencia de *D. folliculorum* encontrada fue similar en mujeres 23 (36.51%), que en hombres 22 (59.46%). Este es el primer estudio sobre frecuencia de *Demodex* en personas asintomáticas en nuestro país. La frecuencia es similar en mujeres y hombres, lo que puede deberse a la desproporción entre hombres y mujeres de la muestra (37% h vs 63% m,  $n = 100$ ) (ver tabla 1). Por lo que se descartan posibles inferencias respecto a la frecuencia de la infestación, según el sexo del hospedero a causa de esta desproporción (Godinez, 2004).

La cantidad de ácaros presentes en el examen realizado a los pacientes puede orientar al diagnóstico de demodécidosis, la frecuencia fue evaluada como presencia o ausencia del ácaro, sin embargo, se realizó un conteo específico de cada paciente lo que puede llevar a una frecuencia de pacientes con demodécidosis. Se sabe que la presencia de 5 o más *D. folliculorum* por cm<sup>2</sup>, orienta al diagnóstico de demodécidosis (Puell, L, et. al.,2007). De 45 pacientes con presencia del ácaro, 19 (42.22%) presentaron menos de 5 ácaros, mientras que 26 (57.78%) presenta una cantidad de ácaros mayor a 5, diagnosticados con demodécidosis, siendo la frecuencia mayor 13(28.89%) de pacientes con una cantidad mayor a 15 ácaros por cm<sup>2</sup>. Es importante mencionar que todos los pacientes dentro del estudio no presentaban ningún síntoma característico de la demodécidosis, lo que promueve

la investigación del por qué la presencia o ausencia de síntomas en pacientes en los que se encuentra una cantidad de ácaros que es positiva para esta patología.

Se determinó que la edad en los pacientes se asocia estadísticamente con la presencia del ácaro al ser el valor de  $p < 0.05$  (ver tabla 3). El grupo etario entre 46 – 55 años fue el que presentó mayor frecuencia de *D. folliculorum*, con un 80.0 % (ver tabla 3); seguido con el grupo etario mayor a 55 años, 9 (45.0%). La aparición de *D. folliculorum* probablemente aumenta con la edad, ésto puede atribuirse a mayor secreción sebácea y ensanchamiento de la apertura folicular propia de la edad (Godínez, 2004). Otra posible causa de la frecuencia de *D. folliculorum* en esta población pudo deberse a que participaron pacientes inmunocomprometidos. Probablemente, se deba a un sobrecrecimiento de los ácaros, favorecido por la alteración del sistema inmunológico (Aranibar, Cortés, & Zapata, 2012).

Lo anterior podría ser explicado por la probable transmisión del *Demodex* a través del contacto entre los miembros de la familia, ya que como se había mencionado la frecuencia de este ácaro se incrementa con la edad (en adultos es cercana al 90%), concomitantemente con el aumento de la secreción sebácea y la deficiencia inmunitaria (Aranibar, Cortés, & Zapata, 2012).

Existen diferentes variables en estudio que podrían favorecer la proliferación de *Demodex*, entre éstos se pueden encontrar: tipo de piel, color de piel, uso de maquillaje y cremas faciales. En este estudio se evaluaron las variables antes mencionadas para conocer si existe una asociación con la presencia del ácaro.

En las variables tipo de piel y presencia de *Demodex*, no se encontró asociación estadística ( $p > 0.05$ ), ello indicó que ambos tipos de piel tienen la misma susceptibilidad para alojar al ácaro (ver tabla 4). El tipo de piel fue evaluado separando dos grupos, piel grasa y seca. La frecuencia encontrada de positivos fue mayor para tipo de piel seca 53 (43.40%), sin embargo, la frecuencia fue muy parecida para ambos grupos ya que para tipo de piel grasa fue 47 (46.81%) (ver tabla 4). Se sabe que el tipo de piel grasa aumenta la proliferación de *Demodex* debido a que hay una mayor secreción sebácea, lo que favorece la proliferación del ácaro (Godínez, 2004). Sin embargo, aunque en frecuencias son muy parecidas, los resultados de este estudio demuestran una mayor positividad en tipo de piel

seca, probablemente debido a que numerosos opistosomas de ácaro pueden sobresalir a través de orificios foliculares dando una sensación o apariencia de piel seca (Urbina. F, et al).

En las variables color de piel y presencia de *Demodex*, no se encontró asociación estadística ( $p > 0.05$ ), lo que indica que ambos colores de piel tienen la misma exposición al ácaro (ver tabla 5). El color de piel es mencionado en algunos estudios como factor predisponente. Se evaluó piel morena y blanca. La frecuencia de positivos encontrada fue mayor en piel morena 27 (40.30%), se conoce que la frecuencia de *Demodex* es mayor en mujeres de piel morena (Jasso, Dominguez, Hojyo, & Gonzalez, 2015).

Sin embargo, algunos estudios mencionan que predomina la presencia de este ácaro en personas de piel blanca y los casos son pocos en piel morena, la mayoría de estos estudios son europeos, donde la predominancia es piel de ese color (Consalvo. L., Lapadula. M. y Chouela. E, 2005), mientras que la población guatemalteca tiene como predominancia la población de piel morena, lo que no sería un factor de predisposición para esta población en específico.

El uso de maquillaje y cremas puede aumentar la proliferación del ácaro, por el material oleoso y graso que pueden contener (Urbina. F, et al). En las variables uso de maquillaje y presencia de *Demodex*, no se encontró asociación estadística ( $p > 0.05$ ), ello indicó que usar y no usar maquillaje tienen la misma exposición al ácaro (ver tabla 6).

En cuanto al uso de maquillaje se encontró que la mayoría de los pacientes en estudio no utilizan maquillaje 69 (69%), por lo que el mayor porcentaje de positivos fue para este grupo 47.83% (33). Se conocen casos y se sabe que el uso de maquillaje es un factor predisponente (Jasso, Dominguez, Hojyo, & Gonzalez, 2015). Es probable que la población evaluada no sea común el hábito del uso de maquillaje, lo que no lo hace un factor predisponente para esta población.

Se determinó que el uso de crema facial sí se asocia estadísticamente con la presencia del ácaro ( $p < 0.05$ ) (ver tabla 6). El uso de cremas presentó una mayor frecuencia de positivos 24 (24.78%), las cremas pueden aumentar la secreción sebácea lo que favorece el

crecimiento del parásito, algunos estudios reportan casos en los que parte del tratamiento hacia una patología causada por *Demodex* es la suspensión del uso de cremas cosméticas, lo que ha dado un buen resultado (Urbina. F., et al). El resultado coincide con los estudios en los que el uso de cremas aumenta la posibilidad del crecimiento del ácaro, considerándolo un factor predisponente.

Se determinó que la presencia de *D. folliculorum* no está relacionada directamente con el tipo ni el color de piel, así como tampoco con el uso de crema facial o maquillaje. Se llega a esta conclusión tomando en cuenta únicamente los resultados obtenidos en el presente estudio, pero un factor limitante fue la muestra seleccionada, por esta razón, se deja abierta la posibilidad de realizar futuras investigaciones con una muestra más grande y que no sean pacientes de INDERMA sino tomar en cuenta todos los factores predisponentes y de esta manera analizar la presencia del ácaro en una muestra representativa de la población guatemalteca.

Se sugiere realizar estudios donde se relacione HLA (antígeno leucocitario humano) con la presencia del parásito y síntomas característicos de éste, ya que se sabe que estudios sugieren que existe una relación entre el tipo de haplotipo de HLA y el desarrollo de síntomas ante la presencia del ácaro.

## X. CONCLUSIONES

1. La frecuencia de *Demodex folliculorum* en pacientes asintomáticos que asisten al INDERMA es similar en mujeres y hombres, 51.12% y 48.88.0 %, respectivamente, siendo el rango etario entre 46 – 55 años el que presentó mayor frecuencia del ácaro con un 80.0 %.
2. La cantidad de ácaros encontrados fue mayor en el rango entre 1-5 ácaros por centímetro cuadrado, 19 pacientes (42.22%).
3. El uso de crema facial si se asocia estadísticamente con la presencia del ácaro, mientras que el color, tipo de piel y uso de maquillaje no presentaron asociación estadística con la presencia de *Demodex folliculorum*.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Considerar la población de muestreo en donde haya una cantidad similar de pacientes del género masculino y femenino, para realizar una mejor comparación.
2. Considerar una muestra que tenga mayor representatividad en cantidad, de la población guatemalteca.
3. Debido a que se vincula el antígeno leucocitario humano (HLA) con el desarrollo de síntomas ante la presencia de *Demodex folliculorum*, sería de interés evaluar dicha relación.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Academia Nacional de Medicina de Madrid. (1991). Anales de la Academia Nacional de Medicina. (Tomo III). Sesiones Científicas. España: Taravilla.
- Akilov, O. y Mumcuoglu, K. (2003). Association between human demodecticosis and HLA class I. *Clinical and Experimental Dermatology*, (28), 70-73.
- Aranibar, L., Cortés, A., & Zapata, S. (mayo de 2012). Demodecticosis en niños: serie de 17 casos. *Dermatología Pediátrica Latinoamericana* (Volumen 10), 4.
- Chen, W. & Plewi, G. (2014). Human demodecticosis: revisited and a progressed classification. *British Journal of Dermatology*, 170 (6), 1219-1225.
- Consalvo, L., Lapadula, M. y Chouela, E. (2005) Rosácea. *Arch. Argent. Dermatol. Chile*: (55). Pág. 89 – 92.
- Damian, D. y Rogers, M. (2003). *Demodex* infestation in a child with leukaemia: treatment with ivermectin and permethrin. *International Journal of Dermatology*, 42 (9), 724-726.
- Durmaz, S., Yula, O., Kaya, O., Gokmen, A., Kilinic, C., Atambay, M., Ekiz, O., Bag, H., & Pektas, B. (2015). Sociodemographic characteristics of patients with *Demodex brevis* and *Demodex folliculorum* infestation and its association with rosácea and Dehçet's disease. *Biomedical Research*, 26 (3), 549-555.
- Erbagci, Z. y Özgöztasi, O. (1998) The significance of *Demodex folliculorum* density in rosacea. *International Journal of Dermatology*, (37), 421-425.
- Forton, F. & Song, M. (1998) Limitation of standardized skin surface biopsy in measurement of the density of *Demodex folliculorum*. A Case report. *The british journal of dermatology*, 139(4), 697-700.
- Forton, F. (enero 2012). Papulopustular rosácea, skin immunity and *Demodex*: pityriasis folliculorum as a missing link. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 26(1), 19-28.



- Franco, F., Santos, C. y Fernández, J. (2014). Paciente con blefaritis crónica resistente a los tratamientos oftalmológicos habituales. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 32(2), 127-129.
- Frederik, M. (2005). *Enfermedades de la piel*. Nueva York: Jain Publishers, 476.
- Gallego, J. (2006). *Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 379.
- Galvis-Ramirez, V., Tello-Hernandez, A., y Alvarez, L. (2011). Prevalencia de infección por *Demodex folliculorum* en pacientes que acuden a consulta general de oftalmología, 6(13), 990-997.
- Godinez. H., Medina. C., Velázquez. L., García. C. y González. S. (2004). Prevalencia de los ácaros *Demodex folliculorum* y *Demodex brevis* en una población mexicana. *Medicina Universitaria*, 6(23), 96-100.
- Godoy, W. (2015). Prevalencia del *Demodex* sp. En Pacientes con Blefaritis Crónica. (Tesis de maestría inédita). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala.
- Jairo, V. (2010). Demodecidosis: una revisión clínica y terapéutica. *Colombia*, 12(2), 122-127.
- Jasso, J., Domínguez, J., Hojyo, T., y Gonzalez, J. (abril de 2015). Demodecidosis: una revisión clínica y terapéutica, *Dermatología CM*, 12(2), 6.
- Karincaoglu, Y., Tepe, B., Kalayci, B., Atambay, M., & Seyhan, M. (2009). Is *Demodex folliculorum* an aetiological factor in seborrhoeic dermatitis? *Clinical & Experimental Dermatology*, 34(8), 516-520.
- Marcinowska. Z., Kosik-Bogacka. D., Lanocha-Arendarczyk. N., Czepita. D. & Lanocha. A. (2015) *Demodex folliculorum and Demodex brevis*. *Pomeranian Journal Of life Sciences*, 61(1), 108-14.

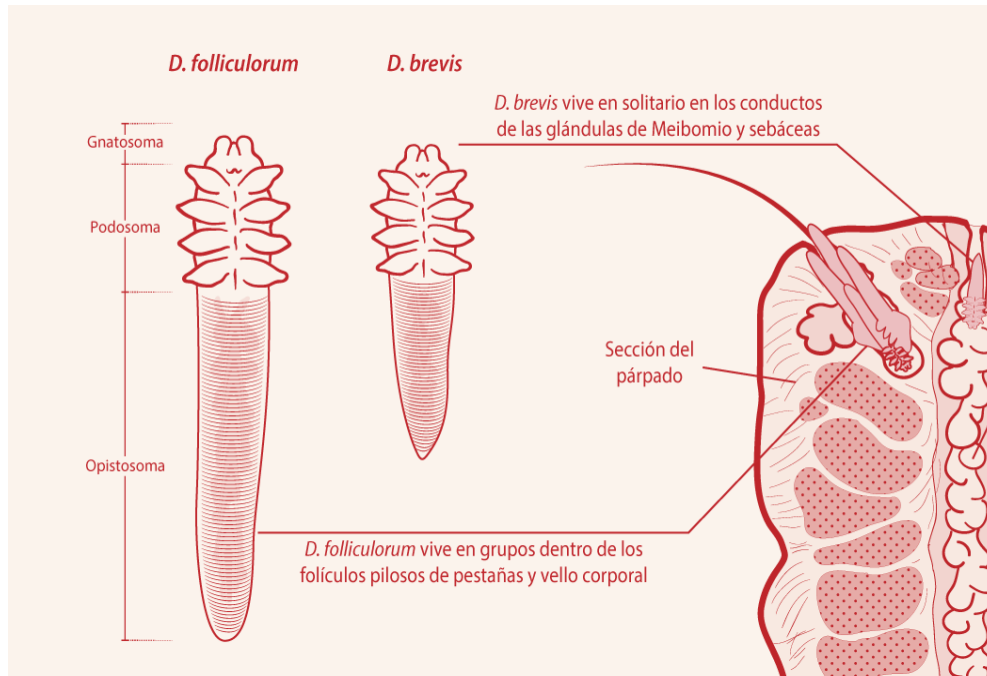
- Martínez, E., Porras, C. & Gallegos, H. (2014, agosto). Epidemiological retrospective study: 157 cases with diagnosis of demodicosis in Guatemala. Institute of dermatology and skin surgery-INDERMA. Comunicación presentada en el 13th International congress o parasitology, Mexico.
- Nava, A., Osorio, R., Tavilla, J. y Muñoz, S. (2000) Blefaritis por *Demodex folliculorum*. *Revista Facultad de Medicina UNAM*, 43(1), 125-129.
- Porta. C. (2014). *Demodex folliculorum*: its association with oily skin surface rather than rosácea lesions. *International Journal of Dermatology*, 54(1), 14-17.
- Prada, M., Ordez, M. y Robledo, M. (2015). Demodicosis: Revisión Histórica. *Medicina Cutánea*, 43 (1).
- Puell, L, et. al. (2007). Demodicosis en pacientes con rosácea. *Revista Médica Herediana*, 18(1), 15-20.
- Reynoso, B., Reyes, E., & Martinez, V. (2010). Diagnóstico y Tratamiento de Flefaritis, Evidencias y Recomendaciones. Ed. CENETER, México, DF: General Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud.
- Ruiz, Cintya. (2014). Correlación Clínico-Patológica de *Demodex* en pacientes con Demodicosis. (Tesis de maestría inédita). Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Medicina, Guatemala.
- Ruiz. L., Pérez. D. y Camargo. J. (2015) Prevalencia de demodicosis en las pestañas de trabajadores de la salud del hospital militar central Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada. Colombia.
- Sedeño, I., Novoa, E., Padrón, V., Garcia, F., & San, R. (2006). Blefaritis por *Demodex folliculorum*. Diagnóstico y tratamiento. *Cubana Oftalmológica*, 19(1), 1-3.

- Unal, E., Akcinar, U. G., & Basaran, Y. (2016). Increased Density of *Demodex Folliculorum* May be Related to Additional Risk Factors. *Archives Of Iranian Medicine*, 19(7), 525-526.
- Urbina. F., Barrios. M., Sudy. E. y Ancic. X. (2005) Pitiriasis folliculorum. *Archives of Argentina. Dermatología. Chile*: 4(55). 199 – 202.
- Vera-Izaguirre, D., González-Sánchez, P., Domínguez-Cherit, J. y Hoyjo-Tomoka, M. (2007). Demodecidosis. Revisión. *DermatologíaCMQ*, 5(1), 34-39.
- Yücel, A., & Yilmaz, M. (2013). Investigation of the prevalence of *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* in rosacea patients. *Türkiye Parazitolojii Dergisi/Türkiye Parazitoloji Derneği=Acta Parasitologica Turcica/Turkish Society For Parasitology*, 37(3), 195-198.

### XIII. ANEXOS

#### Anexo 1

#### *Demodex folliculorum* y *Demodex brevis*

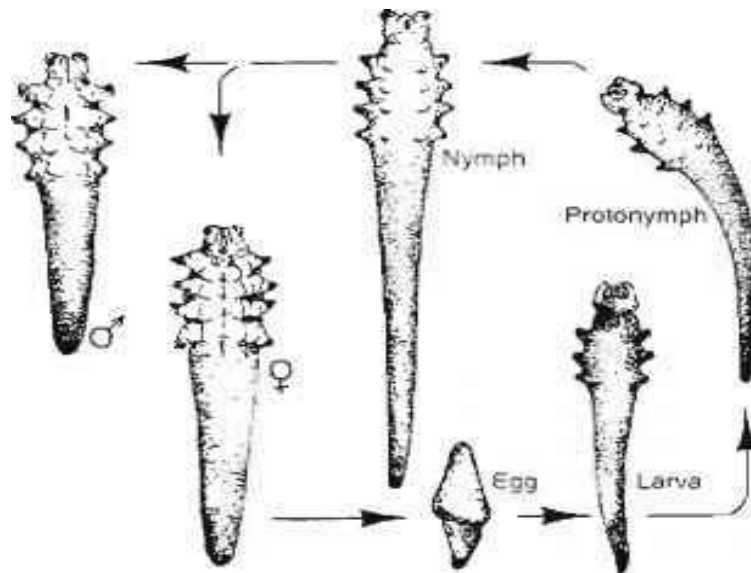


Se puede observar la comparación entre *D. folliculorum* y *D. brevis*, además de las partes en las que se divide el ácaro.

Fuente: Ciencia médica (2015) Recuperado de:  
[HTTPS://ILUSTRACIONMEDICA.WORDPRESS.COM/2015/10/17/DEMODEX-DONDE-HAY-PELO-HAY-ALEGRIA/](https://ilustracionmedica.wordpress.com/2015/10/17/demodex-donde-hay-pelo-hay-alegria/)

## Anexo 2

### Ciclo vital de *Demodex folliculorum*



Se pueden observar las diferentes fases que componen el ciclo vital del ácaro.

Fuente: Skin Invading Mites (2016), Recuperado de: <http://www.phrygane.tk/black-flies/skininvading-mites.html>

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

### Prevalencia de *Demodex folliculorum* en Pacientes que acuden al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-

#### 1. Descripción de la investigación

Nos encontramos realizando un proyecto de investigación acerca de la presencia del parásito llamado *Demodex folliculorum* que se puede encontrar en el rostro, éste puede llegar a causar síntomas como: enrojecimiento, granos o espinillas y en etapas avanzadas el engrosamiento de la piel.

#### 2. Objetivo

Nuestro objetivo es determinar la prevalencia de *Demodex folliculorum* en pacientes que acuden a la Unidad de Micología del Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-

#### 3. Riesgos

Puede causarle alguna molestia, sin embargo, no causa dolor ni lo perjudica.

#### 4. Beneficios

Es para usted una forma de prevención ya que si su resultado es positivo el médico podrá recomendarle algún tratamiento si es necesario.

#### 5. Confidencialidad

Todo resultado obtenido en nuestra investigación es totalmente confidencial.

#### 6. Compensación

En este estudio no se le dará ninguna compensación económica.

#### 7. Contacto (persona)

Se procederá a tomar una muestra que consiste en colocar una lámina con pegamento sobre su rostro por aproximadamente un minuto, ésta se despega lentamente, la cual posteriormente se procederá a observar en el microscopio.

## **8. Participación voluntaria y retiro**

Su participación es voluntaria, puede retirarse cuando lo desee.

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

No. de DPI \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que entrevista \_\_\_\_\_

Firma de la persona que entrevista \_\_\_\_\_



**Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel  
Unidad de Micología**

**Prevalencia de *Demodex folliculorum* en Pacientes que acuden al Instituto de Dermatología y Cirugía de la Piel -INDERMA-**

**Código:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**1. DATOS PERSONALES**

**1.1 Nombre:** \_\_\_\_\_

**1.2 Edad:** \_\_\_\_\_ años

**1.3 Género:** M  F

**1.3 Lugar de nacimiento:** \_\_\_\_\_

**1.4 Lugar de residencia:**

\_\_\_\_\_

**1.5 Ocupación:** \_\_\_\_\_

**2. Factores predisponentes**

**2.1 Color de piel**

**2.1.1 Blanca**

**2.1.2 Morena**

**2.2 Tipo de piel**

**2.2.1 Grasa**

**2.2.2 Seca**

**2.2.3 Mixta**



**2.3 Uso de crema facial**

2.3.1 Siempre

2.3.2 Nunca

2.3.3 1 – 3 veces por semana

2.3.4 3 – 6 veces por semana

**2.4 Uso de maquillaje**

2.4.1 Siempre

2.4.2 Nunca

2.4.3 1 – 3 veces por semana

2.4.4 3 – 6 veces por semana

**Uso exclusivo de seminaristas**

**3. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA**

**3.1 Localización**

3.1.1 Mejilla Derecha

3.1.2 Mejilla Izquierda

**4. RESULTADO**

**4.1 Cantidad de ácaros por centímetro cuadrado (ácaros/cm<sup>2</sup>)**

4.1.1 1 – 4

4.1.3  $\geq 5$

4.1.2 Ninguno

**4.2 Conclusión del Resultado**

4.2.1 Positivo

4.2.2 Negativo

Nombre del entrevistador \_\_\_\_\_

Firma del entrevistador \_\_\_\_\_

Delmi Gabriela Tello Florian  
**Autora**

Vivian Areli Pixcar Tzunun  
**Autora**

Luis Fernando Roca Batres  
**Autor**

Martin Néstor Fernando Gil Carrera  
**Asesor**

Carlos Francisco Porras López  
**Co-asesor**

Licda. Maria Luisa García de López  
**Revisora**

MSc. Alba Marina Valdés de García  
**Directora**  
**Escuela de Química Biológica**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda  
**Decano**  
**Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**