

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA

LOCIÓN FLORAL DE *Tropaeolum majus* L. (MASTUERZO) Y EFECTO SOBRE *Tinea pedis* EN ADULTOS DEL A.H. NICOLÁS DE PIÉROLA – CHOSICA

Tesis para optar al Título Profesional de Químico Farmacéutico y Bioquímico

TESISTA: Chate Agama, Estrellita Briguitt Belen

ASESOR: Dr. Bonilla Rivera, Pablo Enrique

Lima – Perú

2019

ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Abreviaturas	
Índice de tablas	
Índice de figuras	
Índice de anexos	
Resumen	
Abstract	
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Justificación e importancia del estudio.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes del estudio.....	7
2.1.1 Nacionales.....	7
2.1.2 Internacionales.....	10
2.2 Bases teóricas.....	11
2.2.1 Mastuerzo: <i>Tropaeolum majus</i> L.....	11
2.2.1.1 Familia tropaeolaceae.....	11
2.2.1.2 Origen de la denominación <i>Tropaeolum majus</i> L.....	12
2.2.1.3 Descripción botánica.....	13
2.2.1.4 Clasificación taxonómica.....	14
2.2.1.5 Hábitat y propagación.....	14
2.2.1.6 Usos tradicionales.....	15
2.2.1.7 Metabolitos secundarios con capacidad anti fúngica.....	15
2.2.2 <i>Tinea pedis</i> : "pie de atleta".....	16
2.2.2.1 Descripción.....	16
2.2.2.2 Clínica.....	16
2.2.2.3 Agente etiológico.....	18
2.2.2.4 Adherencia e invasión de <i>Trichophyton mentagrophytes</i> y <i>Trichophyton rubrum</i>	19
2.2.2.5 Factores de riesgo.....	20
2.2.2.6 Diagnóstico.....	20
2.2.3 Métodos empleados en la investigación.....	21
2.2.3.1 Maceración.....	21

2.2.3.2 Marcha de solubilidad	22
2.2.3.3 Marcha fitoquímica.....	22
2.2.3.4 Cromatografía	25
2.2.3.5 Revelado UV.....	25
2.2.4 Medicamentos contra <i>Tinea pedis</i>	26
2.2.4.1 Con receta médica.....	26
2.2.4.2 De venta libre.....	27
2.2.5 El pie	28
2.2.5.1 Descripción	28
2.2.5.2 Membrana cutánea del pie.	28
2.2.5.3 Cuidado	29
2.3 Hipótesis.....	30
2.3.1 Hipótesis general	30
2.3.2 Hipótesis específicas	30
2.4 Variables	30
2.4.1 Tabla de Operacionalización de variables.....	31
2.5 Marco conceptual	32
CAPÍTULO III: MÉTODO.....	33
3.1 Tipo de estudio.....	33
3.2 Diseño a utilizar	33
3.3 Población.....	33
3.4 Muestra	34
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.6 Procesamiento de datos.....	40
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
4.1 Presentación de resultados	41
4.1.1 Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Tropaeolum majus</i> L.	41
4.1.2 Estudio fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Tropaeolum majus</i> L.	43
4.1.3 Revelado UV para cromatografía en capa fina	45
4.1.4 Detección de compuestos.....	46
4.1.5 Determinación estructural mediante espectrofotómetro UV – Vis.....	47
4.1.6 Determinación del efecto sobre <i>Tinea pedis</i> de la loción a base de flores de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo)	53
4.2 Contrastación de hipótesis	55
4.3 Discusión de resultados	55
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1 Conclusiones.....	57
5.2 Recomendaciones.....	57
Referencias	58
Anexos	68

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada al autor de la vida: Dios.

Y para todas aquellas personas que la tomen como referencia para estudios posteriores.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme permitido concluir esta investigación.

A mis padres, Jesús Luis y Olga, por incentivar y alimentar mis sueños.

A mi hermana, Rayito de Sol Eymy, por contagiarme su tenacidad.

A Ángel Gabriel Ramos Barzola, por animarme a concluir la tesis.

Al Sr. Gerardo Antonio Galarreta Peña, por permitirme recolectar en su huerta.

Al Dr. Pablo Enrique Bonilla Rivera, por sus valiosos conocimientos, tiempo, paciencia y ayuda durante toda la investigación.

Al Mg. Carlos Alfredo Cano Pérez, por guiarme en la preparación de la loción.

A la Dra. Lilly García Vásquez, por su tiempo e intervención lingüística.

A Jireh Angélica Arely Abad Chate, por diseñar la etiqueta de la loción.

A Gustavo Adolfo Fernández Rebaza, por apoyarme en la lectura espectrofotométrica.

A Ana Lucía Toche Tuesta y Sebastián Aurelio Osorio, futuros colegas, por su ayuda en la cromatografía.

A las personas que voluntariamente participaron en esta investigación.

Los que laboran en las instalaciones de los laboratorios de Química Orgánica de la Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por apoyar la investigación.

A los que laboran en el área de consultorios del Instituto de Medicina Tropical "Daniel A. Carrión", perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por facilitar los resultados de exámenes para dermatofitos.

Y a todos aquellos docentes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, que supieron más que enseñar conocimientos y forjaron una gran parte de lo que soy académicamente, que me incentivaron a asumir y cumplir retos, a mantener esa pasión como Química Farmacéutica.

ABREVIATURAS

- KOH: hidróxido de potasio
- MP: muestra problema
- nm : nanómetros
- RX: reacción
- UV: ultravioleta

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	31
Tabla 2: Resultados de marcha de solubilidad.....	42
Tabla 3: Resultados de estudio fitoquímico del extracto hidroalcohólico de flores.	43
Tabla 4: Organismos observados de las pruebas antes y después del tratamiento.	53
Tabla 5: Valores predictivos de las pruebas antes y después del tratamiento.	54
Tabla 6: Observación directa de la afección cutánea antes del tratamiento.....	55
Tabla 7: Observación directa de la afección cutánea después del tratamiento....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comparación del bajorrelieve de trofeo denominado “Tropaeum Traiani” y la distribución del <i>Tropaeolum majus</i> L.	12
Figura 2: Flores de <i>Tropaeolum majus</i> L. vista frontal(a), vista lateral (b).....	13
Figura 3: Estructura química del fenol.....	15
Figura 4: Forma vesiculoampollosa.....	17
Figura 5: Forma crónica hiperqueratósica en porción medial e inferior.....	18
Figura 6: Forma crónica hiperqueratósica en porción lateral.....	18
Figura 7: Estructura de Butenafina.....	27
Figura 8: Estructura de Clotrimazol.....	27
Figura 9: Resultados de Marcha de Solubilidad.....	41
Figura 10: Analogía entre índice de polaridad y solubilidad.....	42
Figura 11: Resultados de marcha fitoquímica.....	44
Figura 12: Cromatoplaaca (2,5 cm x 6 cm) en tres perspectivas, bajo luz.....	45
Figura 13: Cromatoplaaca (5 cm x 20 cm) bajo luz UV, a 365 nm y 254nm respectivamente.....	46
Figura 14: Lectura espectrofotométrica de la muestra 1.....	47
Figura 15: Estructura propuesta para la muestra 1.....	47
Figura 16: Lectura espectrofotométrica de la muestra 2.....	48
Figura 17: Estructura propuesta para la muestra 2.....	48
Figura 18: Lectura espectrofotométrica de la muestra 3.....	49
Figura 19: Estructura propuesta para la muestra 3.....	49
Figura 20: Lectura espectrofotométrica de la muestra 4.....	50
Figura 21: Estructura propuesta para la muestra 4.....	50
Figura 22: Lectura espectrofotométrica de la muestra 5.....	51
Figura 23: Estructura propuesta para la muestra 5.....	51
Figura 24: Lectura espectrofotométrica de la muestra 6.....	52
Figura 25: Estructura propuesta para la muestra 6.....	52
Figura 26: Recolección y secado a temperatura ambiente de las flores de <i>Tropaeolum majus</i> L.....	71
Figura 27: Proceso de maceración de la muestra.....	72
Figura 28: Proceso de filtración del macerado.....	72
Figura 29: Secado a estufa del filtrado.....	73
Figura 30: Marcha de solubilidad.....	74
Figura 31: Marcha fitoquímica.....	74
Figura 32: Cromatografía analítica en capa fina.....	75
Figura 33: Cromatografía preparativa en capa fina.....	76
Figura 34: Proceso de detección de compuestos.....	77
Figura 35: Proceso de espectrofotometría.....	78
Figura 36: Proceso de acondicionado de la loción.....	78

Figura 37: Ambos pies paciente 1	96
Figura 38: Ambos pies de paciente 2	96
Figura 39: Pie izquierdo paciente 3	97
Figura 40: Ambos pies de paciente 4	97
Figura 41: Toma de muestra de los cuatro pacientes para examen directo y para cultivo.	98
Figura 42: Ambas plantas de los pies del paciente 1.	99
Figura 43: Ambas plantas de los pies del paciente 2.	99
Figura 44: Pie izquierdo paciente 3	100
Figura 45: Ambas plantas de los pies del paciente 4.	100

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Relación afección vs preocupación en el paciente (48)	68
Anexo 2. Matriz de consistencia	69
Anexo 3. Constancia de estudio taxonómico	70
Anexo 4. Fotografías del procedimiento experimental y de campo.....	71
Anexo 5. Especificaciones de soluciones tópicas contra dermatofitosis	79
Anexo 6. Declaración jurada	81
Anexo 7. Consentimientos informados	82
Anexo 8. Constancias de resultados por paciente antes del tratamiento.....	86
Anexo 9. Constancias de resultados por paciente post-tratamiento	90
Anexo 10. Formatos de solicitud de exámenes del Instituto de Medicina Tropical Daniel Alcides Carrión – UNMSM.....	94
Anexo 11. Fotografías antes del tratamiento.....	96
Anexo 12. Fotografías después del tratamiento.....	99

RESUMEN

La investigación realizada tuvo como objetivo general determinar si la loción a base de flores de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) produce efecto sobre *Tinea pedis*; a su vez, pretendió identificar metabolitos secundarios, determinar estructuras químicas mediante espectrofotómetro UV. Para ello se desarrolló el estudio fitoquímico, donde se encontraron compuestos fenólicos y flavonoides. También se realizaron lecturas en el espectrofotómetro UV y con ello se propusieron seis estructuras químicas de flavonoides. Después se realizó la evaluación diagnóstica de examen directo y cultivo de dermatofitos a los pacientes voluntarios; esto ocurrió previo al tratamiento con la loción a base de flores de *Tropaeolum majus* L. (LBTM). El tratamiento se realizó con la LBTM. Se observaron cambios positivos en la disminución de descamación y disminución de color rojizo-amarillento en la planta de los pies de los pacientes con *Tinea pedis* de aparición crónica, mientras que en el paciente con *Tinea pedis* de aparición aguda, desapareció la descamación, volvió al color característico de la piel sana en la planta de sus pies. En todos los pacientes se evidenció la desaparición de picazón y mejoró la sensación de bienestar. Se concluyó que la loción a base de flores de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) posee efectos sobre *Tinea pedis*.

Palabras clave: *Tropaeolum majus* L., mastuerzo, *Tinea pedis*, dermatofitos, loción.

ABSTRACT

The general objective of the present investigation was to determine if the flower-based lotion of *Tropaeolum majus* L. (garden nasturtium) has an effect on *Tinea pedis*; at the same time, it aimed to identify secondary metabolites, determine chemical structures by UV spectrophotometer. For this, the phytochemical study was developed, where phenolic compounds and flavonoids were found. Also readings were made in the UV spectrophotometer and with it six chemical structures were of flavonoids proposed. After the diagnostic evaluation of direct examination and culture of dermatophytes to the voluntary patients; this occurred before the treatment with the lotion based on flowers of *Troapeolum majus* L. (LBTM). The treatment with the LBTM was performed. Positive changes were observed in the decrease in desquamation and reduction of reddish-yellowish color in the soles of the feet of patients with chronic onset *Tinea pedis*, while in the patient with acute onset *Tinea pedis*, the desquamation disappeared, returned to the characteristic color of the skin healthy on the soles of their feet. In all the patients the disappearance of itching was evidenced and the feeling of well-being improved. It was concluded that the lotion based on flowers of *Tropaeolum majus* L. (garden nasturtium) has effects on *Tinea pedis*.

Key words: *Tropaeolum majus* L., garden nasturtium, *Tinea pedis*, dermatophytes, lotion.

INTRODUCCIÓN

La *Tinea pedis* que se traduce como “pie de atleta” es tal vez una de las afecciones sumamente prevalentes en el ámbito mundial y sus principales agentes etiológicos en el ser humano son *Trichophyton mentagrophytes* y *Trichophyton rubrum*. A nivel nacional e internacional, ya hace buen tiempo que se vienen haciendo esfuerzos para dar una solución a esta dermatofitosis.

Es ahí que los investigadores recurren al conocimiento y práctica ancestral con las plantas que tienen los pobladores, encontrando esta flor llamada comúnmente mastuerzo, y con nombre científico de *Tropaeolum majus* L. Esta flor ha demostrado efectos en ratas albinas y cobayos, demostrándose en estos últimos, la actividad antifúngica.

En aras de obtener mayores resultados sobre la investigación de esta flor, es que nace el deseo de experimentar sus efectos en pacientes voluntarios que están afectados con *Tinea pedis*, de aparición crónica y aguda.

En primer lugar, se buscó identificar metabolitos secundarios y determinar estructuras químicas mediante espectrofotómetro UV, a partir del extracto hidroalcohólico de flores de *Tropaeolum majus* L. Luego, haciendo uso de los saberes y conocimientos dentro de la profesión de Ciencias, Farmacéuticas y Bioquímica, se formuló y se obtuvo una loción a base del extracto hidroalcohólico de flores de *Tropaeolum majus* L. y se buscó determinar los efectos sobre *Tinea pedis*, obteniendo resultados satisfactorios, que se tiene a bien exponer en la presente tesis, en cinco capítulos:

El capítulo I describe la realidad problemática, los problemas de investigación, los objetivos, la justificación y las limitaciones metodológicas.

El capítulo II expone el marco teórico y las hipótesis que se plantearon para esta investigación.

El capítulo III desarrolla la metodología a través del tipo y diseño de investigación; la población y muestra; los equipos, materiales y reactivos; el procedimiento experimental y el procesamiento de datos.

El capítulo IV presenta y discute los resultados hallados.

El capítulo V da a conocer las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, se presentan las referencias y anexos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad problemática

A lo largo de la vida son diversas y de diferentes causas las enfermedades que afligen al ser humano, una de ellas es la que se abordará en esta investigación, llamada científicamente *Tinea pedis* y más conocida como “pie de atleta”. Esta infección micótica está distribuida a nivel mundial. Diversos estudios epidemiológicos, sobre esta patología, realizados en ciudades como Hong Kong (1), España (2), Algeria (3), Senegal (4), Irán (5), Australia (6) lo confirman. Es más frecuente en climas templados y tropicales; afecta a la mayoría de la población en algún momento de la vida y es menos frecuente antes de la pubertad. El riesgo aumenta con la edad y, en la mayoría de casos, se presenta en varones y no distingue raza (7).

La *Tinea pedis* se puede clasificar en tres formas clínicas: Aguda dishidrosiforme o vesiculoampollosa, hiperqueratósica e intertriginosa (8). Sin embargo, permanecer con *Tinea pedis* y no practicar ningún tratamiento o cuidado puede generar complicaciones. Si existen lesiones en la base de las uñas, esto se podría convertir en *Tinea unguium*, y si la persona posee la forma crónica intertriginosa puede dar oportunidad para que se desarrolle infecciones estreptocócicas que posteriormente generarán brotes frecuentes de linfangitis y más adelante existe la probabilidad de que surja celulitis en la extremidad afectada.

En el mercado farmacéutico existe un listado de productos que en ciertos casos disminuyen la presencia de *Tinea pedis* pero que no se encuentran al alcance del bolsillo de la persona de a pie. Además existe un incremento de la resistencia farmacológica (9) que han mostrado varias especies de hongos a los diferentes

antimicóticos que existen en el mercado farmacéutico. Esta situación ha llevado a la búsqueda de nuevos antifúngicos de origen natural. Es así que esta investigación revalora y complementa los conocimientos que la medicina tradicional tiene sobre *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) transformándola en una loción.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general:

¿La loción floral de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) produce efecto sobre *Tinea pedis*?

1.2.2 Problemas específicos:

- 1) ¿La composición química del extracto de *Tropaeolum majus* L. influye en el efecto sobre *Tinea pedis*?
- 2) ¿El efecto de la loción de *Tropaeolum majus* L. sobre *Tinea pedis* se refleja en la disminución de lesiones eritemato-descamativas?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Precisar si la loción de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) produce efecto sobre *Tinea pedis*

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Identificar metabolitos secundarios y determinar estructuras químicas mediante espectrofotómetro UV.
2. Determinar el efecto sobre *Tinea pedis* por disminución de lesiones eritemato-descamativas.

1.4 Justificación e importancia del estudio

Desde tiempos antiguos el ser humano ha intentado solucionar sus problemas de salud haciendo uso de los recursos naturales que le rodean. En el Perú la biodiversidad de flora ha permitido que el poblador peruano explore y ponga en uso raíces, hojas, tallos, frutos y flores que muchas veces han traído resultados satisfactorios para los males que los aquejaban. Posteriormente con la llegada de los españoles, estos maravillosos recursos fueron llevados hacia Europa y el resto del mundo, donde también han mostrado sus beneficios.

Muchos de estos recursos en la actualidad han sido estudiados, transformados e industrializados en formas farmacéuticas diversas, pero aún hay mucho por descubrir e investigar. Este es el caso de *Tropaeolum majus* L. que a pesar de tener en su haber diversos estudios, posee aún más propiedades farmacológicas que requieren ser investigadas.

Esta investigación se propuso determinar si los metabolitos activos presentes en las flores, elaborados en loción, producen efecto sobre *Tinea pedis* en una muestra de cuatro adultos en el Asentamiento Humano Nicolás de Piérola en el distrito de Lurigancho – Chosica. Al ser un distrito donde frecuentemente ocurren huaycos, los pobladores se ven afectados no sólo por las calles y viviendas inundadas de lodo y piedras, sino que además generan e incrementan problemas de salud como lo es *Tinea pedis*.

Es pertinente atender y plantear soluciones a este problema que viene aquejando a la población, no sólo en el aspecto de salud física, sino también en el aspecto emocional. En un estudio de mercado realizado por la compañía Royal DSM (Anexo N°1), donde se buscó conocer que correlación existía entre la prevalencia de enfermedad y/o afección versus la preocupación que esto generaba en las personas. Las que eran afectadas en salud de la piel se encontraban dentro del rango del 20% al 30%, lo que parecería poco, pero al observar la preocupación que esto les generaba se observó que estar afectado en salud de la piel se encontraba muy por encima de otras enfermedades como osteoporosis, degeneración macular, problemas de movilidad, Alzheimer, depresión entre otros.

Es muy probable que las personas que padecen de la *Tinea pedis* ya hayan recurrido a distintos tratamientos farmacológicos, en su mayoría, sin obtener resultados favorables, los cuales tienen como una de las causas que el paciente desea resultados rápidos y visibles desde el primer día de tratamiento, al no obtener estos resultados es que discontinúan dichos tratamientos. Y una minoría opta por tratamientos alternativos como son el uso de plantas medicinales.

Esta investigación combina las dos opciones al presentar una loción para pies usando a los metabolitos presentes en las flores del *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) como agentes antifúngicos y así generar, además de los objetivos propuestos, confianza y aceptabilidad del tratamiento en el paciente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

La investigación sobre el estudio de flores de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) se expone en dos tópicos:

2.1.1 Nacionales

Ayala et al (2018) desarrollaron una crema a base de flores de *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae) y evaluaron su efecto *in vitro* en cepas de *Trichophyton rubrum* (Arthrodermataceae). Obtuvieron el extracto estandarizado de las flores, luego determinaron la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima fungicida (CMF); diseñaron y elaboraron la formulación de la crema, evaluando su efecto antifúngico *in vitro*, usaron como patrón la crema de isoconazol al 1%. Para determinar diferencia significativa en ambas cremas, compararon los halos de inhibición obtenidos mediante la prueba "t" de Student con un nivel de significancia estadística de 0,05. La CMI fue de 1,8 g/mL y la CMF fue de 1,9 g/mL; en el estudio de preformulación de excipientes con el extracto estandarizado de *Tropaeolum majus* L. no ocurrieron cambios. Los controles de calidad organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos de la crema antimicótica coincidieron con las especificaciones establecidas. Lograron desarrollar la crema antimicótica con calidad farmacéutica; la evaluación del efecto *in vitro* en cepas de *Trichophyton rubrum*, con halos de inhibición semejantes de 33,15 + 3,26 mm, demostraron que tiene efecto antimicótico similar a la crema patrón de isoconazol al 1% (10).

Aguilar-Villanueva et al (2017) buscaron determinar el efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* L. "mastuerzo" sobre la micosis inducida por *Trichophyton mentagrophytes* (TM) en *Rattus norvegicus* (RN). Para lo cual usaron 21 especímenes RN machos, a los cuales les indujeron una infección micótica mediante modelo de infección superficial en piel; posteriormente al desarrollo de esta, los dividieron aleatoriamente en tres grupos de 7 especímenes cada uno; los tratados con placebo (Grupo I), ungüento preparado con el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* L. "mastuerzo" al 0,4% (grupo II) y Terbinafina al 1% (grupo III), durante 30 días consecutivos, respectivamente. Realizaron un examen clínico de signos y síntomas presentes en las micosis de piel, a través de una escala arbitraria cualitativa ordinal adaptada para este estudio, asimismo, de estudio micológico con KOH al 20% y por cultivo en Agar Dextrosa Sabouraud para confirmar la dermatofitosis antes y después del tratamiento. Los resultados fueron que el Grupo II presentó disminución significativa de los signos clínicos comparado con el Grupo I ($p = 0,001$), mientras que al compararlo con el Grupo III se obtuvo una evolución clínica positiva para ambos grupos ($p = 0,05$). Concluyeron que el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* L. "mastuerzo" posee un efecto antimicótico sobre la micosis inducida por TM en RN ($p < 0,05$), pudiendo ser una alternativa segura para tratamiento tópico de tiña (11).

Bastidas Y. y Llacua L. F. (2016) estudiaron la cantidad de fenoles totales presentes en los extractos metanólicos de las flores de mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) a través de la prueba de Folin ciocalteau, los extractos se obtuvieron de la maceración con metanol durante 48 horas en refrigeración, para luego ser concentrados al vacío en un rota evaporador a 40°C, encontrando que las flores de mastuerzo tienen cantidades significativas de fenoles, siendo el extracto metanólico de mastuerzo rojo que presentó mayor cantidad siendo ésta de 688.21 mg GAJ ml de extracto, significando que la concentración de cada compuesto fenólico varía de acuerdo al color de la flor. Se realizaron extracciones de metabolitos secundarios de flores de *Tropaeolum majus* L., usando como solvente etanol

y se identificó la presencia de quinonas, taninos, como principales constituyentes. Se reportó la actividad antifúngica de extractos obtenidos de flores (amarillo, anaranjado y rojo) de Mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.), cuyas muestras fueron colectadas en el cerrito de la Libertad y Quichuay en la provincia de Huancayo. Se estudió la actividad antimicrobiana con el método de Kirby Bauer o disco difusión. La cepa utilizada fue *Penicillium sp.*, que fue aislada del pan con moho verde, lo cual mostró actividad antimicrobiana del extracto metanólico de flores frente a *Penicillium sp.* (8 a 15mm), siendo el extracto metanólico de flor roja de mastuerzo el que presentó un mayor diámetro de inhibición a una concentración del 100 % y por último se comparó la concentración mínima inhibitoria de los extractos, teniendo como resultado que la CMI del mastuerzo rojo es de 60%, y del mastuerzo amarillo y anaranjado es de 70% (12).

Bezada et al (2016) evaluaron la eficacia del extracto hidroalcohólico de mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) (EHAM) en formulación crema, para el tratamiento de la dermatomicosis en el cuy, como alternativa de tratamiento para esta enfermedad. Utilizaron 30 cuyes machos de 1.5 a 2 meses de edad, con presencia de zonas alopécicas cubiertas de escamas y piel engrosada alrededor de ojos, frente y nariz. Al analizar microbiológicamente las lesiones confirmaron la presencia de *Trichophyton mentagrophytes*. Los cuyes fueron divididos en tres grupos: Grupo 1: EHAM en formulación crema al 1.5%, Grupo 2: EHAM en formulación crema al 0.5% y Grupo Control: mezcla homogénea de hidrocarburos saturados (vaselina). Realizaron dos aplicaciones de la crema a base del EHAM sobre las lesiones por cada grupo tratado con un intervalo de tres días entre la primera y segunda aplicación. Evaluaron y registraron los resultados semanalmente hasta la desaparición de escamas y regeneración de la piel. El grupo 1 mostró la desaparición completa de las lesiones en la tercera semana post tratamiento, mientras que el grupo 2 lo hizo a la cuarta semana post tratamiento. El grupo control no evidenció ninguna mejoría en el mismo periodo de tiempo. Concluyeron que el EHAM crema al 1.5% tiene acción fungicida contra *Trichophyton mentagrophytes*, es de bajo costo en su preparación, no mancha la piel ni el pelaje y no es tóxica para los animales (13).

Arellano et al (2015) evaluaron el contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante en tres colores de pétalos de mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.). Secaron a temperatura ambiente los pétalos de los colores de mastuerzo rojo, anaranjado y amarillo; luego acondicionaron para la extracción de sus componentes bioactivos, que se cuantificaron mostrando diferencia significativa ($p < 0,05$) entre colores. La mayor concentración de fenoles totales se encontró en el color anaranjado, seguido por el rojo y el amarillo (917,05; 799,35 y 442,02 mg AGE/g de muestra). Para la cuantificación de flavonoides totales el mayor contenido se encontró en el color rojo, seguido por el anaranjado y el amarillo (2,184; 1,185 y 0,867 mg QE/g de muestra). En cuanto a los taninos totales, el mayor contenido se encontró en el color rojo seguido por el anaranjado y el amarillo (342,92; 333,77 y 291,53 mg ATE/g de muestra). Con respecto a la capacidad antioxidante por los métodos DPPH y ABTS, el mayor contenido se encontró en el color anaranjado, seguido por el rojo y amarillo (3928,226; 3286,163 y 2500,887 $\mu\text{M TE/g}$ de muestra), (622,92; 608,15 y 587,01 $\mu\text{M TE/g}$ de muestra) (14).

2.1.2 Internacionales

Cabezas (2014) evaluó el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de *Tropaeolum majus* L. a diferentes concentraciones, en el Bioterio de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el país de Ecuador. Realizó el control de calidad de la droga cruda y del extracto hidroalcohólico, el cual utilizó para la evaluación del efecto cicatrizante en heridas inducidas en ratones *Mus musculus*, considerando el tiempo de cicatrización y la longitud final de la cicatriz, sus resultados fueron analizados estadísticamente con un intervalo del 95% de confianza, por medio de los test Anova y Tuckey. Mediante análisis fisicoquímico del extracto hidroalcohólico determinó que posee un pH 6,45; densidad relativa 0,9652; índice de refracción 1,358 y sólidos totales 1,49 %. En la cuantificación de compuestos fenólicos obtuvo un valor de 821,37 expresados como μg de ácido gálico/g de muestra; cuantificó flavonoides totales obteniendo un valor de 30,89 expresados como μg de catequina/g de muestra. Concluyó que el extracto

hidroalcohólico de Mastuerzo *Tropaeolum majus* L. resulta eficaz aplicado en heridas inducidas, con mayor efecto en concentración al 80%, presentando cicatrización en 10 días, con una longitud de la cicatriz de 1.4 cm. Recomendó elaborar una forma farmacéutica para facilitar la administración del extracto de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) (15).

Butnariu y Bostan (2011) evaluaron la actividad antimicrobiana y antiinflamatoria de algunos compuestos químicos del aceite volátil extraído de *Tropaeolum majus* L. Los compuestos químicos extraídos de las flores y hojas de *T. majus* L. fueron identificados a través de reacciones de color y análisis de cromatografía de gases combinado con espectrometría de masas. Las pruebas cuantitativas y la determinación de la concentración inhibitoria mínima (MIC) se realizó mediante el método de dilución binaria para ambientes líquidos contra los siguientes tipos y especies microbianas. La evaluación cualitativa de la sensibilidad de los tallos microbianos frente a estos compuestos se realizó a través de métodos que fueron adaptados a partir del método difusimétrico. De los métodos cualitativos utilizados para el control de la actividad antimicrobiana, el método de difusión en discos de papel de filtro resultó ser el más eficiente, y los resultados se correlacionaron bien con el MIC. Demostrando la eficacia de los compuestos naturales de *T. majus* L. en los tratamientos antiinflamatorios en animales. La actividad antimicrobiana demostró ser selectiva, dependiendo del patógeno. Sus resultados apoyaron la selección y utilización de estos compuestos como agentes antimicrobianos en el tratamiento de infecciones con microorganismos resistentes a los antibióticos existentes (16).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Mastuerzo: *Tropaeolum majus* L.

2.2.1.1 Familia Tropaeolaceae

Al encontrarse el Perú dentro de los diez países más biodiversos del mundo, no se pueden sorprender que esta familia sea reconocida por presentar un género que es el *Tropaeolum* y suma 24 especies a su haber (17).

2.2.1.2 Origen de la denominación *Tropaeolum majus* L.

Se le atribuye “Tropaeolum” debido a que existe un parecido en la forma que esta flor se desarrolla y la forma de un trofeo como los que se colocaban en signo de victoria en el campo de batalla. El colocar un trofeo donde debajo de este se exhibían las armas, escudos, cascos y el botín del enemigo derrotado fue una práctica de los griegos y luego los romanos adoptaron esta costumbre (18). Es por ello que tanto en latín “tropaeum” y griego “trópaio” (τρόπαιον) significa trofeo. Y “majus” proviene del epíteto en latín que significa “mayor” (Fig. 1). Linneo sabía que había otra flor parecida pero más pequeña a la cual catalogó como “Tropaelum minus”. En los países de habla hispana tiene muchos nombres comunes como: Berro de México, Canarias, Capuchina, Espuela de galán, Flor de amor, Flor de la sangre, Jacinto, Llagas de Cristo, Marañuela, Mastuerzo de Indias, Pelón, Pensamiento, Taco de reina y por la parte de Brasil lo conocen como Flor de Chagas y Mastruço do Peru principalmente.

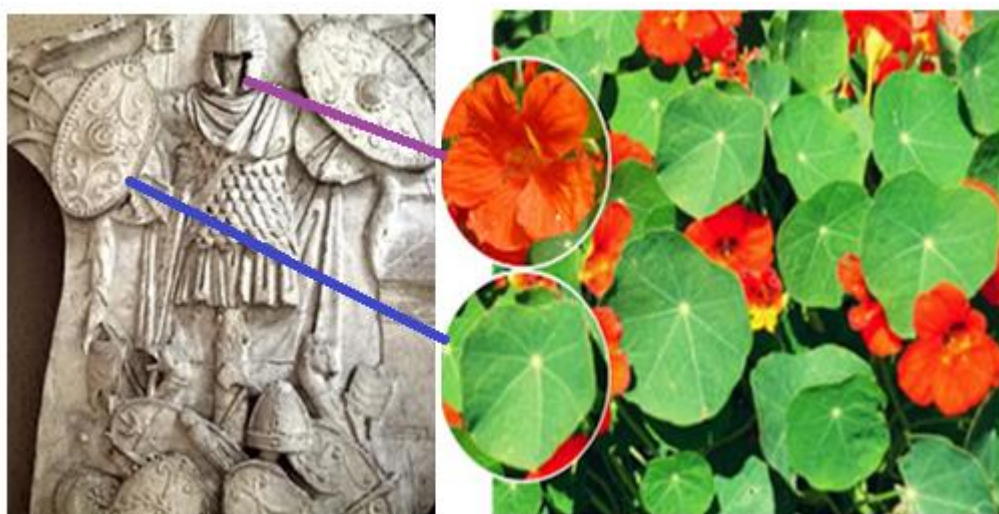


Figura 1: Comparación del bajo relieve de trofeo denominado “Tropaeum Traiani” y la distribución del *Tropaeolum majus* L.

Fuente: Casper, 2009 y Hermida, 2016.

2.2.1.3 Descripción botánica

Es una hierba postrada, ligeramente suculenta. Posee hojas alternas, simples, peltadas, peciolo verdoso y rojizo 12 – 40 cm de largo, limbo orbicular 7 – 12 cm de diámetro peltinervado, margen lobulado y ligeramente crenado. Su flor es hermafrodita, hipogina con el receptáculo alargado por detrás y formando con la base de los 3 sépalos posteriores un espolón más o menos largo; cáliz con 5 sépalos, 3 posteriores unidos formando el espolón, 2 anteriores libres, su corola puede ser de color amarillo, rojizo o anaranjado, posee 5 pétalos unguiculados 23-38 x 24-35 mm, 3 anteriores laciniados libres, 2 posteriores unidos al espolón sin lacinias; androceo con 8 estambres de diferente tamaño, en 2 ciclos de 4 estambres; gineceo sincárpico, ovario súpero, tricarpelar, trilocular, en cada lóculo hay un óvulo péndulo de placentación axial, estilo cilíndrico, estigma trífido, ramas filiformes. Y su fruto es esquizocarpo, 3-aquenio (19).



Figura 2. Flores de *Tropaeolum majus* L. vista frontal(a), vista lateral (b).

2.2.1.4 Clasificación taxonómica

Se llevó la muestra vegetal (planta completa) para su respectivo estudio taxonómico, determinación y certificación al Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Y tuvo la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist – 1988, fue determinado por el Blgo. Severo Baldeón Malpartida. (Anexo N° 3)

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: ROSIDAE

ORDEN: GERANIALES

FAMILIA: TROPAOLACEAE

GÉNERO: *Tropaeolum*

ESPECIE: *Tropaeolum majus* L.

2.2.1.5 Hábitat y propagación

Tropaeolum majus L. es nativa de los Andes peruanos, se cultiva en distintas partes del mundo como ornamental. Su propagación es por semillas y partes de los tallos. Al cultivarla posee un mejor desarrollo en terrenos húmedos y con buen drenaje, ya que la carencia de agua genera disminución en el tamaño de la planta, provocando la floración precoz. La floración puede reducirse cuando la planta se encuentra a la sombra (20).

2.2.1.6 Usos tradicionales

A lo largo de toda la historia, la medicina tradicional ha puesto en uso muchos recursos naturales como los minerales, animales y plantas. *Tropaeolum majus* L. no es la excepción, tradicional y empíricamente han sido usadas tanto sus hojas, semillas y flores en afecciones respiratorias, aftas bucales, cálculos biliares, caspa, crecimiento capilar, dolor de cabeza, dolores musculares, enfermedades genito-urinarias entre otros males. En el área de la gastronomía también es servida en ensaladas y preparada bajo la forma de encurtido. Además de que son estéticamente bellas en jardines (21).

2.2.1.7 Metabolitos secundarios con capacidad anti fúngica

Las plantas generan una gran variedad de metabolitos secundarios que contienen un grupo fenol. Estas sustancias son llamadas compuestos fenólicos, fenilpropanoides o polifenoles y derivan del fenol, que consiste de un anillo aromático con un grupo hidroxilo.

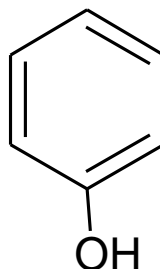


Figura 3: Estructura química del fenol

Este grupo es muy diverso que comprende desde moléculas sencillas como los ácidos fenólicos hasta polímeros complejos como los taninos. Los taninos son compuestos fenólicos poliméricos que se unen a proteínas y las desnaturalizan. El término “tanino” proviene desde la antigüedad, se les atribuyó el nombre “taninos” a ciertos extractos vegetales que se usaban para convertir en cuero la piel de ciertos animales; este proceso se le conoce como curtir y que en inglés se

traduce a “tanning”. Se clasifican en taninos condensados y taninos hidrolizables. Los taninos condensados son polímeros de unidades de flavonoides unidas por enlaces C-C, estos no pueden ser hidrolizados pero sí oxidados por un ácido fuerte convirtiéndose en antocianidinas. Los taninos hidrolizables son polímeros heterogéneos que contienen ácidos fenólicos, sobre todo azúcares simples y ácido gálico; se hidrolizan más fácilmente y son más pequeños que los condensados (22).

Otro de los metabolitos secundarios que están presentes en *Tropaeolum majus* L., según la investigación de Bastidas y Llacua (10), son las quinonas. Estos metabolitos son muy abundantes en la naturaleza y pueden clasificarse en benzoquinonas, naftoquinonas o antraquinonas si son estructuras monocíclicas, bicíclicas o tricíclicas. Las quinonas son anillos aromáticos con dos funciones ceto, son causantes de la coloración marrón que se produce en las frutas cuando son dañadas. Poseen una alta reactividad, formando complejos con los aminoácidos hidrofílicos de las proteínas, a menudo inactivando la proteína y anulando su función. A esto se debe el potencial antimicrobiano de este amplio grupo (23).

2.2.2 *Tinea pedis*: “pie de atleta”

2.2.2.1 Descripción

La tiña del pie, *Tinea pedis* o “pie de atleta”, es una infección micótica superficial producida exclusivamente por dermatofitos. Es común en zonas geográficas de clima caluroso y húmedo (24).

2.2.2.2 Clínica

La *Tinea pedis* presenta tres formas clínicas principales, las cuales pueden ir acompañadas de una posible afectación en las uñas. En la *Tinea pedis* intertriginosa se caracteriza por eritema y descamación de los pliegues interdigitales, a menudo, con fisuración del fondo del pliegue. Se encuentra afectado el cuarto espacio interdigital con mayor

intensidad y frecuencia. Esta forma, a la que a menudo no se le presta la debida atención, constituye una excelente puerta de entrada a infecciones estreptocócicas que causan brotes repetidos de linfangitis y celulitis en la extremidad correspondiente, además es la forma clínica con mayor incidencia. También se puede observar la forma aguda dishidrosiforme o vesiculoampollar (Fig. 4) que en general es unilateral y se caracteriza por el brote de vesículas agrupadas sobre una base inflamada; a menudo, las vesículas son inicialmente claras, luego se transforman en pústulas por sobreinfección y al secarse se observa como un círculo de escamas. Por lo general, las lesiones se asientan en el arco plantar y los pulpejos de los dedos. Y existe también la *Tinea pedis* hiperqueratósica crónica (Fig.5)(Fig.6), se caracteriza por un discreto eritema e hiperqueratosis que afecta a la planta, los bordes laterales y los talones, y a veces se extiende al dorso de los pies, dando una forma de mocasín. Las áreas lesionadas muestran un color rojo-rosáceo. Este tipo es el que produce menos sintomatología subjetiva, aunque en ocasiones puede ir acompañado de daños en las uñas (8,25).



Figura 4: Forma vesiculoampollosa.

Fuente: Leicht, 2004.



Figura 5: Forma crónica hiperqueratósica en porción medial e inferior.

Fuente: Leicht, 2004



Figura 6: Forma crónica hiperqueratósica en porción lateral.

Fuente: Leicht, 2004.

2.2.2.3 Agente etiológico

El género *Trichophytum* es el agente etiológico más incidente en *Tinea pedis*. *Trichophyton rubrum* (1-3), *Trichophyton mentagrophytes* (4) y *Epidermophyton floccosum* son aceptados mundialmente como principales especies. Actualmente *Trichophyton mentagrophytes* variedad *nodular* ha sido reconocida como otra variedad de agente causal de *Tinea pedis* (5,26).

En el caso de *Trichophyton mentagrophytes* abarcaba cuatro variedades de los cuales tres son zoofílicas, es decir se desarrollan en animales, y sólo *Trichophyton mentagrophytes variedad interdigitale* es antropófilo, actualmente a partir de los estudios de biología molecular se ha modificado su clasificación. En el caso del complejo *Trichophyton rubrum* actualmente está compuesta por dos especies antropofílicas que son *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton violaceum*. Recientemente un estudio demostró que *Trichophyton rubrum* geográficamente se distribuye en población de origen africano y la otra en el resto del mundo. Esta última está asociada con la aparición de tinea pedis y tinea unguium (27).

2.2.2.4 Adherencia e invasión de *Trichophyton mentagrophytes* y *Trichophyton rubrum*

La adherencia e invasión de los microorganismos a la piel es una condición que se requiere para establecer la existencia de la dermatofitosis. Los agentes etiológicos *Trichophyton mentagrophytes* y *T. rubrum* manifiestan adhesinas específicas de carbohidratos en la superficie de sus microconidias que reconocen la galactosa y la manosa (28,29). En *T. rubrum* existe el factor de transcripción dependiente de zinc (PACC), el cual regula la expresión de endoproteasas cuando existe un pH elevado. Se estima que éstas puedan desempeñar un rol importante en el proceso de adhesión. En el 2007, Kaufman y colaboradores (30) inocularon *T. mentagrophytes* en extractos de piel humana, se contempló cómo las artroconidias extienden unas fibrillas que se encargan de unir las estructuras fúngicas con la superficie de la piel. Estas fibrillas cuando se encuentran en la parte más superficial del estrato córneo son largas, mientras en las capas más profundas son cortas. Según parece el acertado anclaje del dermatofito a las células hospederas está a cargo de estas estructuras; que a su vez impiden la desconexión por agresiones externas como el rascado; estas estructuras de fibrillas también han sido llamadas adhesinas fibrilares.

Desde que el dermatofito se encuentra adherido al tejido de la piel, las hifas empiezan su crecimiento y se van anclando al hospedero proyectándose de forma longitudinal y transversal por toda la superficie. No obstante, el proceso de invasión no puede iniciar sin que se reduzca los puentes disulfuro que se encuentran en la red de proteínas que constituyen a los tejidos queratinizados. En *T. rubrum* y *T. mentagrophytes* las fungalisinas digieren las proteínas de la piel a péptidos de cadena larga. Los aminoácidos, dipéptidos y tripéptidos, sirven de nutrientes en la supervivencia de *T. rubrum*, los cuales han sido degradados por las dipeptidil peptidasas (DppIV) (31).

2.2.2.5 Factores de riesgo

Los factores que predisponen a tener *Tinea pedis* pueden clasificarse en dos categorías; factores en el huésped y factores locales.

Los factores en el huésped que lo predisponen a presentar *Tinea pedis* pueden ser la inmunosupresión, diabetes mellitus mal controlada, obesidad y/o edad. El encontrarse en estado de inmunosupresión se puede deber a que el huésped se encuentre en quimioterapia, uso de medicamentos inmunosupresores, trasplante de órganos y/o padecer del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Los factores locales que permiten que surja *Tinea pedis* pueden ser la ocurrencia de un trauma, uso de ropa oclusiva, concurrencia a duchas o piscinas públicas y/o condiciones de humedad (32).

2.2.2.6 Diagnóstico

Se debe realizar, en primer lugar, un diagnóstico del pie afectado, con el propósito de recolectar material del fondo de la fisura o del techo de la ampolla/vesícula mediante hoja de bisturí n° 15 o hisopo estéril. Luego se debe transportar la muestra obtenida a un portaobjetos, posteriormente se debe añadir solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10%, se deja actuar algunos minutos o se puede acelerar el proceso mediante calor durante algunos segundos. El KOH disuelve rápidamente

las células permitiendo digerir material proteico, observando con mayor nitidez los elementos fúngicos. Finalmente se debe examinar en el microscopio de luz óptica para identificar las hifas septadas de los dermatofitos. Este examen no es definitivo, pero si presuntivo. Si se obtiene positivo al directo, luego se debe optar por realizar un cultivo, el cual permitirá identificar morfológicamente la especie de hongo. Adicionalmente, se pueden utilizar colorantes para pigmentar la pared de los hongos y así mejorar su visualización al microscopio (33,34).

Si deseamos tener un diagnóstico definitivo es necesario realizar un cultivo. En un estudio retrospectivo en la Universidad Celal Bayar en Manisa, Turquía se obtuvo que de 2 427 pacientes diagnosticados clínicamente con *Tinea pedis* al examen directo 54,3% resultó positivo y al cultivo fueron positivos 36,6%. Llegando a la conclusión que la microscopía directa puede ser insuficiente para confirmar con el diagnóstico de *Tinea pedis* (35).

2.2.3 Métodos empleados en la investigación

2.2.3.1 Maceración

Este proceso consiste en poner en contacto la droga y el solvente, durante varios días. Durante este proceso resulta un equilibrio de concentración entre el solvente y la droga, y se debe a factores asociados a la droga, por ejemplo, su naturaleza, contenido de humedad, tamaño de partícula y cantidad, también hay factores que están relacionados con el solvente, como la selectividad y la cantidad. Disminuye el rendimiento del extracto cuando aumenta la relación droga/solvente. Cuando la droga se hincha aumenta la permeabilidad de la pared celular y la difusión del solvente. La velocidad con que se obtiene el equilibrio está en función del tamaño de partícula de la droga molida, el grado de hinchamiento de las células y de las propiedades del solvente como su polaridad y viscosidad. Si dentro de la maceración existe agitación ocasional se le conoce como maceración simple o estática; si se desea abreviar el tiempo de maceración se debe mantener

en movimiento constante y a este tipo de operación es conocido como maceración dinámica. Ambos tipos se pueden realizar a temperatura ambiente (36).

2.2.3.2 Marcha de solubilidad

Es un proceso en el cual la muestra previamente macerada y concentrada; se mezcla con una serie de solventes de diferentes polaridades. Esta marcha de solubilidad ocurre con el extracto y un solvente a la vez.

Se dice que lo semejante disuelve a lo semejante, sin embargo esta no es una regla general; ya que los solventes deben vencer las fuerzas intermoleculares de los solutos para poder disgregarlas. Para que esto sea posible es necesario que se produzca una interacción de las moléculas del disolvente con las del soluto, que recibe el nombre de solvatación. Cuando una sustancia sólida se sumerge en un disolvente apropiado, las moléculas situadas en la superficie del sólido son rodeadas por las del disolvente; todo el proceso conlleva a la liberación de una cierta cantidad de energía (37).

2.2.3.3 Marcha fitoquímica

Este procedimiento también es llamado “screening”, “tamizaje fitoquímico” o “estudio fitoquímico” y tiene como objetivo aislar e identificar los diferentes tipos de compuestos que biosintetiza la planta. Algunos de estos compuestos pueden tener alguna actividad beneficiosa o tóxica para el ser humano y/o los animales.

Una vez se tenga la planta colectada, secada, molida, macerada y concentrada se procede a fraccionarla en muestras de menor cantidad con las cuales se realizan ensayos para obtener datos sobre los grupos fitoquímicos presentes. Es así que las quinonas α - y β -hidroxiladas con la solución de hidróxido al 5% dan soluciones coloreadas, que van del amarillo pasan por el rojo y llegan al violeta con máximos de absorción en la región de 450 a 668nm. Esta reacción puede permitir que se

conozca si un determinado extracto vegetal contiene pigmentos quinónicos, además la solución de hidróxido de sodio se emplea como reactivo en cromatografía sobre papel para detectar los mismos pigmentos (38).

Para identificar cualitativamente a los taninos, se tiene una guía ya que en el año 1962; Bate-Smith y Swain describieron a los taninos como “Compuestos fenólicos solubles en agua, con pesos moleculares entre 500-3000, que además de dar las reacciones fenólicas usuales, poseen la habilidad de reaccionar y precipitar con alcaloides, gelatinas y otras proteínas” (39). Es así que siguiendo este concepto se añade el reactivo gelatina a la muestra estudiada y la formación de un precipitado nos indica la presencia de taninos.

En el caso de los aminoácidos se realiza la prueba de la ninhidrina donde ésta reacciona específicamente con el grupo de α -amino de los aminoácidos, ya sean libres o bien unidos mediante enlaces peptídicos. La ninhidrina a pH entre 4 y 8 es un oxidante muy fuerte y siempre reacciona con los grupos de α -amino liberando amonio, el cual se condensa con la ninhidrina reducida y con otra molécula de ninhidrina formando un compuesto coloreado que varía de azul a violeta púrpura. La reacción con la ninhidrina produce colores que sirven como base para la cuantificación de todos los aminoácidos; violeta azulado en la mayoría de los aminoácidos cuyo grupo amino es primario, amarillo para la prolina e hidroxiprolina y café para la asparagina que tiene un grupo amino en la cadena lateral (40).

Para la identificación cualitativa de fenoles, se realiza la reacción con cloruro férrico, en esta reacción el Fe se une al grupo fenólico. Los iones fenólico son aún más reactivos que los fenoles hacia la sustitución aromática electrófila, ya que tienen una carga negativa reaccionan con electrófilos; en este caso Fe, para formar complejos. Esta respuesta se debe al ataque producido por el ion cloruro al hidrógeno del grupo

hidroxilo provocando una ruptura de enlace y la unión del grupo fenóxido al Fe (41).

Dentro de la identificación de alcaloides existen muchas pruebas y dos de las que se realizan son con los reactivos Dragendorff y Mayer. Como sabemos los componentes iniciales para que ocurra la reacción de Dragendorff son subnitrito de bismuto e ioduro de potasio, al reaccionar se forma el precipitado que es el tetrayodo bismuto de potasio y puede indicar la presencia del alcaloide con la formación de un precipitado naranja rojizo. A su vez la reacción de Mayer, inicialmente contiene cloruro mercúrico e ioduro de potasio. Al reaccionar se forma un precipitado blanco o de color crema que contiene tetrayodomercuriato de potasio.

Para identificar a los flavonoides existen diversas reacciones y técnicas, una de ellas es la reacción de Shinoda; donde el magnesio metálico es oxidado por el HCl concentrado, dando como productos al H_2 , que es eliminado en forma de gas y el $MgCl_2$, que es el que forma complejos con los flavonoides dando coloraciones características según el tipo de flavonoide. Si el tipo de flavonoides son chalconas, auronas o isoflavononas no habrá coloración, al identificarse isoflavonas será amarillo rojizo, en el caso de flavanonas puede variar entre azul magenta, violeta o rojo; para flavanonoles desde rojo a magenta; en flavonas y flavonoles de amarillo a rojo.

Y en el caso de los glicósidos o también llamados heterósidos porque presentan en su estructura una parte formada por una o más moléculas de azúcar y otra denominada aglicona o aglicón. De acuerdo a la naturaleza de la aglicona existen glicósidos esteroidales, triterpénicos, flavonoides, antraquinónicos, etc. Su identificación cualitativa se puede realizar mediante la reacción de Molisch donde primero se vierte el reactivo Molisch; compuesto por α -naftol al 5% en etanol; después se le agrega el ácido sulfúrico concentrado lo que provocará la deshidratación del carbohidrato presente formándose el complejo coloreado rojo-violeta

porque el grupo carbonilo del carbohidrato se polariza produciendo un carbocatión que se estabiliza con los pares electrónicos libres del oxígeno del α -naftol (42).

2.2.3.4 Cromatografía

Es una técnica que permite separar, aislar e identificar los componentes de una mezcla de dos o más compuestos químicos. También puede ser utilizada como criterio de pureza. Los componentes a separar se distribuyen en una fase estacionaria, la cual puede ser sólida o líquida y de gran área superficial; y en una fase móvil que puede ser líquida o gaseosa, que atraviesa a la primera fase. En la cromatografía existe un principio fundamental que se basa en la solubilidad o adsorptividad de las diferentes sustancias que se van a separar con relación a las fases que se deben particionar. En el proceso de la separación ocurren dos fenómenos muy importantes que son la adsorción y partición.

2.2.3.5 Revelado UV

Cuando se emplea una lámpara UV, cualquier sustancia orgánica que contenga un cromóforo UV, es decir una parte de la molécula que absorba la radiación UV, aparecerá sobre el cromatofolio como una mancha oscura sobre un fondo luminoso. La mayoría de los adsorbentes de cromatografía en capa fina contienen un compuesto fluorescente, que cuando se expone a la radiación UV aparece como fondo luminoso. Teniendo en cuenta que el material orgánico se deposita sobre la superficie del adsorbente, si tiene un cromóforo UV, actuará como una sombra (o cortina) que evitará que la radiación UV alcance la superficie del adsorbente.

Si se emplea el revelado UV, se coloca el cromatofolio seco bajo una lámpara de ultravioleta, preferiblemente en un espacio oscuro. Existen diversas lámparas de luz UV, pero las dos más comunes son una que puede cogerse con la mano y ponerse directamente sobre el cromatofolio y otra con un recinto UV cerrado por tres lados, con una

cortinilla y una ventanilla de observación que posee un filtro de vidrio que protege los ojos de la reflexiones de onda corta de los rayos ultravioletas. Si se emplea una lámpara de mano, se debe mantener sobre el cromatofolio a una altura de unos 10 cm. Sólo debe mirarse al cromatofolio, no mirar nunca directamente a la lámpara. Las manchas de la muestra aparecerán oscuras sobre un fondo luminoso. Se marcan las manchas con un punzón, lapicero o lápiz (43).

2.2.4 Medicamentos contra *Tinea pedis*

Tomando en cuenta que la Organización Mundial de la Salud presentó el “Modelo OMS de información sobre prescripción de medicamentos: medicamentos utilizados en las enfermedades cutáneas”, los que se consideran son según las siguientes especificaciones:

- Registro sanitario: vigente
- Condición de venta: con/ sin receta médica
- Forma farmacéutica: loción/solución
- Vía de administración: tópica

2.2.4.1 Con receta médica

Uno de los medicamentos antifúngicos con registro sanitario vigente, de condición de venta con receta médica y de administración tópica es la Butenafina. Este fármaco es sintético y pertenece al grupo de las bencilaminas. Aunque no se ha establecido el mecanismo de acción por completo, se ha planteado que se encarga de inhibir la enzima escualeno 2,3-epoxidasa o escualeno monooxigenasa, que es necesaria para sintetizar esteroides comenzando de la epoxidación del escualeno, ocasionando deficiencia de ergosterol necesario para formar las membranas fúngicas y la acumulación del escualeno, lo que provoca la muerte del hongo.

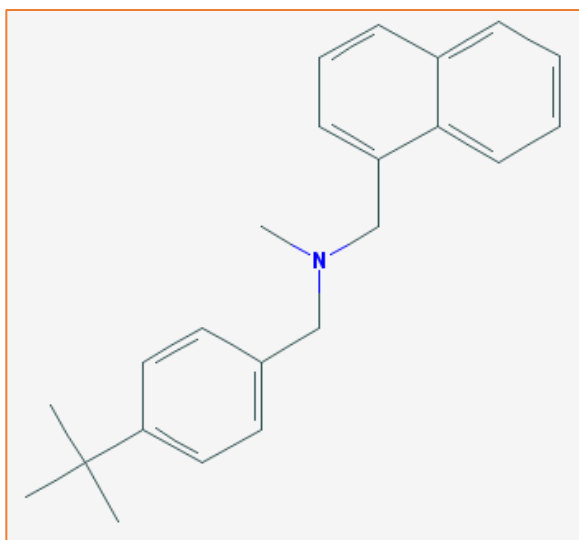


Figura 7: Estructura de Butenafina

Fuente: PubChem, 2017.

2.2.4.2 De venta libre

Este fármaco se encuentra en el subgrupo de los imidazólicos y es el Clotrimazol al 1% en forma de solución tópica. Modifica la permeabilidad de la membrana fúngica al impedir la síntesis del ergosterol.

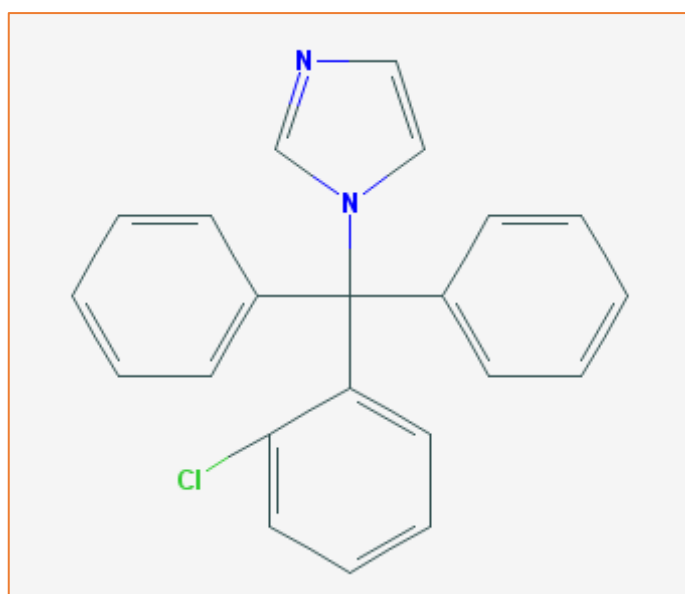


Figura 8: Estructura de Clotrimazol

Fuente: PubChem, 2017.

2.2.5 El pie

2.2.5.1 Descripción

Es la extremidad más distal del miembro inferior, catalogado como un plano de todo el cuerpo, ya que no hay un solo órgano interno o externo; o músculo que esté desprovisto de una terminación nerviosa cuyo extremo no se encuentre anclado en el pie. Los pies amortiguan golpes o choques; dan apoyo, soporte y equilibrio adecuado al cuerpo; además sirven de palanca para elevar e impulsar el cuerpo (44).

2.2.5.2 Membrana cutánea del pie

La epidermis constituye la superficie visible de la piel y está compuesta por un epitelio poliestratificado. En la mayor parte de nuestro cuerpo, la epidermis tiene un grosor de 0,1 mm y 4 capas, es llamada también piel delgada. Pero en nuestras plantas de los pies, que están más expuestas a la fricción es más gruesa, alcanzando de 0,5 a 1 mm y con 5 capas. Las células que integran la epidermis se llaman queratinocitos y son los que sintetizan una proteína filamentosa denominada queratina. Existe un proceso que dura de 28 a 45 días donde los queratinocitos migran hasta la superficie, este proceso es de maduración o diferenciación y culmina con su queratinización o cornificación.

La capa más externa de la epidermis es el estrato córneo o queratinizado que a su vez comprende subcapas de células muertas, aplanadas. Por un proceso llamado descamación se desprenden regularmente estas células muertas, desde la capa basal hasta la descamación exterior puede durar de 2 a 4 semanas.

Como derivados de la piel, tenemos a las glándulas subcutáneas, que son las sebáceas, sudoríparas, ceruminosas y mamarias. En la planta del pie encontramos en mayor cantidad a las glándulas sudoríparas de tipo merocrinas o ecrinas, tienen forma de tubo con salida al exterior por un orificio que se ubica en la epidermis, denominado poro. No tienen contacto con folículos pilosos, producen secreción acuosa e inolora,

funcionan toda la vida inervadas por nervios colinérgicos. Puede existir hasta 500 glándulas sudoríparas ecrinas por cm^2 . Se sabe que el sudor está compuesto por una mezcla de agua, urea, sales (sobre todo cloruro sódico), ácido úrico, amoníaco, aminoácidos, azúcar, ácido láctico y ácido ascórbico. Además que ayuda a regular la temperatura (45,46).

2.2.5.3 Cuidado

El cuidado y aseo diario de los pies son roles que muchas veces no se consideran; esta continua desatención traerá consecuencias no deseadas como lo es *Tinea pedis*. Por ello, se debe tomar medidas de cuidado que prevengan y por otro lado favorezcan el tratamiento antifúngico en el caso que ya posean la afección.

Los principales cuidados para los pies resultan ser muy sencillos como: examinar sus pies cada día ayudándose de la luz de la mañana e incorporando el uso de un espejo y/o una lupa, ya que esta región también se encuentra vascularizada se debe realizar ejercicios que mejoren la circulación, evitar fumar tabaco ya que genera estrechamiento en las arterias, no permanecer por tiempo prolongado con las piernas cruzadas o de pie con una misma posición.

El uso adecuado de zapatos incluye usar siempre calzado y nunca andar descalzo; aún dentro de casa, su inspección diaria antes de usarlos, que sean de materiales transpirables, que siempre se usen con calcetines de fibras naturales, con tacones no mayores a cuatro centímetros, ya que desproporcionan la carga de peso que soportan los pies y cómodos en el uso diario. Un modo sencillo para saber si un calzado es cómodo consiste en dibujar el contorno de la planta del pie en una cartulina, luego cortarlo, con este molde de cartulina del pie insertarlo en el calzado; si la cartulina tiene algún doblez al retirarlo del calzado querrá decir que no es cómodo y habrá que cambiar de calzado.

La higiene es un punto decisivo para la salud de nuestros pies, lo que conlleva lavarlos todos los días, utilizar jabones con pH neutro, secado

minucioso, no aplicar cremas entre los dedos porque genera humedad y facilita el crecimiento de hongos, si la persona cuenta con hiperhidrosis en pies se recomienda el uso de talco. Es recomendable que ante cualquier anomalía en el pie se debe acudir al médico para su correcto diagnóstico, de ningún modo auto medicarse, así mismo todos los productos estéticos que se apliquen en el pie sean recomendados por profesionales competentes en la materia.

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general:

La loción a base del extracto hidroalcohólico de flores de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) produce efecto sobre *Tinea pedis*.

2.3.2 Hipótesis específicas:

- 1) Los metabolitos secundarios que posee la loción de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) permiten el efecto sobre *Tinea pedis*.
- 2) La forma farmacéutica de loción de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo) distribuye mejor los componentes químicos generando resultados.

2.4 Variables

Variable independiente:

Metabolitos secundarios en la loción de *Tropaeolum majus* L. (Mastuerzo).

Variable dependiente:

Lesiones eritemato-descamativas en *Tinea pedis* de pacientes voluntarios.

2.4.1 Tabla de operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	FUENTE	INSTRUMENTO
VI	Estructuras químicas	Compuestos fenólicos Flavonoides Glicósidos	¿Qué estructuras químicas se encontrarán en la loción de <i>Tropaeolum majus</i> ?	Lectura espectrofotométrica	Espectrofotómetro UV
VD	Aspecto de la piel	Descamación Picazón Color Sensación de bienestar	¿Cuál es el aspecto que tiene la piel en <i>Tinea pedis</i> ?	Pie de los pacientes con <i>Tinea pedis</i>	-Exploración de la piel -Examen directo -Cultivo

2.5 Marco conceptual

Cornificación. Engrosamiento de la piel a consecuencia de un aumento de células epiteliales queratinizadas y muertas.

Cromatofolio. Son placas que pueden ser de vidrio, aluminio u otro soporte, están revestidas de un material, usualmente silica gel, pero dependerá de la aplicación.

Cromóforo. Es la parte o conjunto de átomos de una molécula responsable de su color.

Dermatofito. Hongo queratinofílico que pertenece a uno de los géneros siguientes: *Trichophyton*, *Microsporum* o *Epidermophyton*.

Dermatofitosis. Enfermedad de la piel causada por la infección de un hongo parásito.

Extracto. Sustancias que se obtienen de otras, en una elevada concentración, usando para ello generalmente disolventes, como el agua o el etanol, que se ponen en contacto con la sustancia original.

Eritemato-descamativa. Enrojecimiento de la piel acompañada de descamación.

Fisuración. Es el proceso por el cual se forma una fisura, es decir; lesión de la piel en forma de surco, pequeña y profunda de color rojo.

Hifa. Se visualiza como elemento hialino de forma alargada y/o tabicada. Representa la unidad estructural de la mayoría de hongos.

Hidróxido de potasio al 10%. Es una solución que disuelve la queratina y aclara la capa cornea de la piel y los anexos cutáneos, sin afectar la morfología de los elementos fúngicos, permitiendo una mejor visualización de los mismos.

Hiperhidrosis. Sudoración excesiva, en cantidades que sobrepasan las necesarias para regular el calor del organismo.

Intertriginoso. Es la parte comprendida entre dos áreas que se pueden tocar o frotar entre sí.

Loción. Soluciones, suspensiones o emulsiones aplicadas tópicamente.

Micosis. Infección producida por ciertos hongos en alguna parte del organismo.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de estudio

La investigación realizada es de tipo transversal.

Es transversal porque mide a la vez la prevalencia de la exposición y del efecto en una muestra, en una población definida y en punto específico de tiempo.

3.2 Diseño a utilizar

La investigación realizada es de diseño cuasi-experimental.

Es cuasi-experimental, ya que utiliza el método científico en conjunto con una serie de experimentos tanto dentro como fuera de un laboratorio, excepto que los sujetos de estudio no se asignan aleatoriamente. El estudio se ha propuesto comprobar el efecto de una loción floral en pacientes con *Tinea pedis*.

3.3 Población

La población estuvo conformada por los adultos con *Tinea pedis* del A.H. Nicolás de Piérola en el Distrito de Chosica.

3.4 Muestra

La muestra seleccionada comprendió 4 adultos voluntarios con *Tinea pedis* del A.H. Nicolás de Piérola en el Distrito de Chosica.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se realizó en cuatro etapas:

- En la primera etapa, se hizo el estudio de la flor de mastuerzo hasta plantear estructuras químicas gracias al uso del espectrofotómetro.
- En la segunda etapa, se examinó el estado de los pies de los pacientes voluntarios, luego se les realizó diagnóstico con examen para dermatofitos: directo y cultivo hasta la obtención de resultados.
- La tercera etapa consistió en la formulación y elaboración de la loción a base de flores de mastuerzo, concluida la elaboración se inició el tratamiento a los pacientes.
- La cuarta etapa, donde después de un periodo de tratamiento, se evaluó a los pacientes con examen para dermatofitos: directo y cultivo. Los resultados de estos exámenes se obtuvieron después de 17 días calendario.

A. Primera etapa:

- **Recolección de muestra**

Para realizar este proceso se tomó en cuenta la Guía de Recursos Terapéuticos Vegetales: El Libro Verde (47). Las flores fueron recolectadas en el A. H. Nicolás de Piérola, en el distrito de Lurigancho (Chosica) a una altitud de 870 msnm y latitud de 11° 56' 25.699". Según la tesis del geógrafo peruano Javier Pulgar Vidal esta región natural es catalogada como Yunga.

La primera recolección fue el 23 de julio del 2017, donde se recolectó 70 gramos de flores frescas. La segunda recolección fue el 28 de julio del mismo año, donde se recolectó 45 gramos de las mismas. Y la tercera recolección fue el 31 de julio del presente año, donde se recolectó 50 gramos. Entonces se recolectó un total de 165,00 gramos de muestra fresca. (Anexo N° 2)

- **Secado de muestra**

Las flores frescas se dejaron secar a la sombra durante cuatro días según la fecha de su respectiva recolección. Posteriormente se determinó el rendimiento total, el cual fue de 57,89 % con respecto a los 165,00 gramos de muestra fresca. Es decir que al final se obtuvo 95,52 gramos de muestra seca. (Anexo N° 2)

- **Maceración de la muestra seca**

Con la muestra seca se pasó a realizar el proceso de macerado. Este proceso se llevó a cabo en tres recipientes independientes según la fecha respectiva de su recolección y secado.

En toda la maceración se utilizó como disolvente al Etanol de 96°. El primer frasco se maceró con 525 ml, el segundo y el tercero con 300 ml respectivamente.

Es así que el primer frasco inició la maceración el 23 de Julio. El segundo, inició el 28 de Julio y el tercero, el 31 de Julio. A su vez la duración de la maceración de los 3 recipientes tuvo como fecha de término el 07 de Agosto del 2017.

Todos los frascos, al ser transparentes, fueron envueltos con papel periódico y bolsas oscuras. Guardados en un lugar seco y oscuro, siendo agitados 2 veces al día. (Anexo N° 4)

- **Filtración del macerado**

Se filtraron los tres frascos y el total de volumen obtenido de esta filtración se almacenó en un recipiente conocido como “Damajuana” de capacidad de 3800 ml. El volumen del filtrado ocupó el 29,4 % de su capacidad; es decir resultó 1117 ml de macerado ya filtrado. (Ver Anexo N° 5)

- **Secado a estufa del filtrado**

Este proceso se realizó en una estufa de aire circulante, a 40° C por 3 días. Y se obtuvo un extracto de consistencia viscosa. (Ver Anexo N° 6)

- **Marcha de solubilidad**

Para la marcha de solubilidad se utilizó el extracto que se obtuvo después del secado. Se utilizaron 5 solventes, los cuales fueron: Cloroformo, Butanol, Metanol, Etanol 96° y Agua. Con la ayuda de la bagueta se depositó extracto a la base de los tubos de ensayo y se prosiguió a agregar un mililitro de cada solvente a cada tubo en el orden antes mencionado. (Anexo N° 7)

- **Marcha fitoquímica**

Para la detección de metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico se realizó mediante reacciones características como: gelatina (taninos), ninhidrina (aminoácidos libres), cloruro férrico (compuestos fenólicos), Mayer y Dragendorff (alcaloides), hidróxido de sodio al 5% (quinonas), Shinoda (flavonoides), Molish y ácido sulfúrico (glicósidos). (Anexo N°8)

- **Cromatografía analítica en capa fina**

Para el análisis cromatográfico en capa fina, se empleó como fase fija: silicagel y fase móvil; Cloroformo y Metanol en proporción de 3:1 respectivamente, el corrido dentro de la cuba cromatográfica tuvo una duración de 10 minutos. (Anexo N°9)

- **Revelado UV**

Para el revelado UV se hizo la lectura a dos longitudes de onda específicas, que fueron 254 y 365 nanómetros.

- **Cromatografía preparativa en capa fina**

Las cromatoplasmas que se emplearon fueron de 5 x 20 cm, las cuales fueron cubiertas por una mezcla de silicagel y agua destilada que se preparó y luego se secó para activar la sílica. Ya teniendo nuestra fase fija lista, se pasó a sembrar alrededor de 20 veces. Posteriormente se llevó a una cuba de cromatografía que tenía como fase móvil Cloroformo y Metanol en proporción 3:1 respectivamente. El desarrollo de la cromatoplasma fue de 3 horas. (Anexo N° 10)

- **Detección de compuestos**

Para el aislamiento de las manchas se contó con ayuda de la cámara UV con visualizaciones a 254 y 365 nm, se hizo toma fotográfica que permitió capturar la localización de 13 manchas (compuestos) y con la ayuda de una hoja de Gillette se extrae cada mancha de la fase estacionaria sobre un papel (soporte) diferente, posteriormente a cada soporte se le hizo dobleces hasta obtener 13 chartulas o papelillos farmacéuticos. Cada muestra obtenida de la fase estacionaria se mezcló con Etanol, una vez disuelto el compuesto se filtró repetidas veces hasta obtener una solución lo más cristalina posible. (Anexo N° 11)

- **Espectrofotometría de barrido**

Cada uno de los 13 viales obtenidos en el proceso anterior fue introducido junto con el blanco al espectrofotómetro.

Por cada muestra que se introdujo en el espectrofotómetro resultó una gráfica. Esta gráfica es el conjunto de valores de absorbancia de cada muestra frente a las diferentes longitudes de onda dentro de un determinado rango de trabajo, y la curva resultante se le conoce como barrido espectral. (Anexo N° 12)

B. Segunda etapa:

- **Evaluación y examen diagnóstico para dermatofitos**

Luego de la observación del estado físico de los pies se eligieron a las personas para llevarlos a la Sección Científica de Micología del Instituto de Medicina Tropical “Daniel Alcides Carrión” quienes realizaron los exámenes para dermatofitos directo y cultivo.(Anexos N° 17, N° 18, N° 19 y N° 20)

C. Tercera etapa:

- **Elaboración de la loción**

En este proceso se inició con la formulación de la loción, a partir de esta formulación se compraron los insumos y materiales necesarios para su elaboración. Con la ayuda de una estudiante de Arte y Diseño Empresarial se diseñaron las etiquetas y logos que iban a ser parte del acondicionamiento primario y secundario.

La loción tuvo 40% del extracto, 30% de Glicerina y 30% de Propilenglicol. Se elaboraron 60 ml de loción por cada paciente, que a su vez fueron acondicionados en 2 frascos de capacidad de 30 ml aproximadamente.

- **Tratamiento con la loción de mastuerzo**

Las indicaciones que se les dieron a los pacientes fueron que se aplicaran la loción en el pie limpio y seco, dos veces al día, durante el tiempo de Enero a Febrero hasta que se acabe el contenido del frasco.

D. Cuarta etapa:

- **Evaluación y examen postratamiento para dermatofitos**

Después del tratamiento se esperó dos semanas sin ningún tratamiento para los pies, sólo el aseo que cada voluntario realizó, se pasó a evaluarlos y realizarles el examen directo y cultivo para dermatofitos en la Sección Científica de Micología del Instituto de Medicina Tropical “Daniel Alcides Carrión”, quienes luego de 18 días aproximadamente emitieron los resultados.

3.6 Procesamiento de datos

Para efectos de la obtención de los datos, se utilizó Microsoft Excel para la elaboración de una ficha de registro, procediendo, luego, al análisis e interpretación de los mismos, mediante formas representativas numéricas y porcentuales. Para la efectiva interpretación de los datos sobre las estructuras de los componentes de la flor en estudio, para la elaboración de la loción y su índice de efecto, se tomó en cuenta las lecturas espectrofotométricas que han permitido visualizar en gráficas y tablas la cantidad de los componentes significativos para la cura de la enfermedad en estudio.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

Tomando en cuenta los objetivos propuestos en esta investigación, a continuación se presentan los resultados alcanzados en cada procedimiento para evaluar los efectos sobre *Tinea pedis* en adultos del A. H. Nicolás de Piérola – Chosica que tuvo la loción de *Tropaeolum majus*. Los resultados se presentan en las figuras y tablas siguientes.

4.1.1 Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las flores de *Tropaeolum majus*

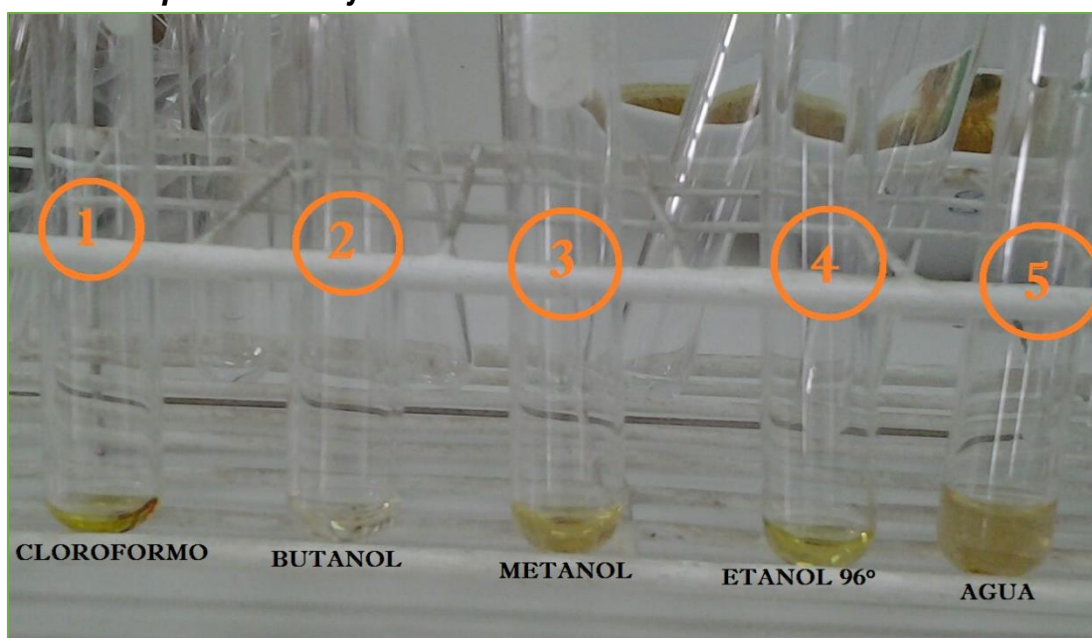


Figura 9: Resultados de la marcha de solubilidad

Tabla 2: Resultados de marcha de solubilidad

SOLVENTE	RESULTADO
CLOROFORMO	(+)
BUTANOL	(-)
METANOL	(+)
ETANOL	(+)
AGUA	(++)
(++)= MUY SOLUBLE (+)=SOLUBLE (-)= NO SOLUBLE	

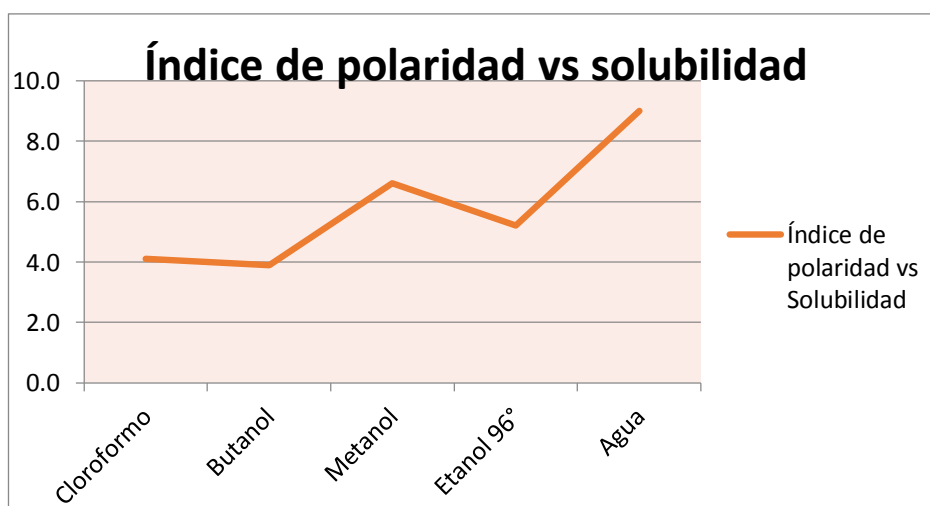


Figura 10: Analogía entre Índice de polaridad y solubilidad.

Se observa que tanto en la figura 9 como en la tabla 1, el extracto hidroalcohólico de las flores de *Tropaeolum majus* es muy soluble en agua, es soluble en cloroformo, metanol y etanol; en butanol no es soluble.

En la figura 10 se hizo una comparación entre el índice de polaridad versus la solubilidad que se halló, demostrando así su relación directa.

4.1.2 Estudio fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las flores de *Tropaeolum majus*.

Tabla 3: Resultados de estudio fitoquímico del extracto hidroalcohólico de flores.

METABOLITO SECUNDARIO	REACTIVO	RESULTADO
TANINOS	GELATINA	(+)
AMINOÁCIDOS LIBRES	NINHIDRINA	(-)
COMPUESTOS FENÓLICOS	CLORURO FÉRRICO	(+++)
ALCALOIDES	MAYER	(+)
ALCALOIDES	DRAGENDORFF	(+)
QUINONAS	HIDRÓXIDO DE SODIO	(+)
FLAVONOIDES	SHINODA	(++)
GLICÓSIDOS	MOLISH +ÁC. SULFÚRICO (CC)	(++)
(-) = AUSENCIA DEL METABOLITO (+) = ESCASA PRESENCIA DEL METABOLITO (++) = REGULAR PRESENCIA DEL METABOLITO (+++)= ABUNDANTE PRESENCIA DEL METABOLITO		

En la tabla 2, se observa la abundante presencia de compuestos fenólicos; regular presencia de flavonoides y glicósidos; escasa presencia de taninos, alcaloides y quinonas y ausencia de aminoácidos libres.



Figura 11: Resultados de marcha fitoquímica.

En la figura 11, se aprecia cada reacción de los diferentes metabolitos frente a la muestra problema (MP). La MP es el extracto hidroalcohólico de las flores de *Tropaeolum majus*.

4.1.3 Revelado UV para cromatografía en capa fina

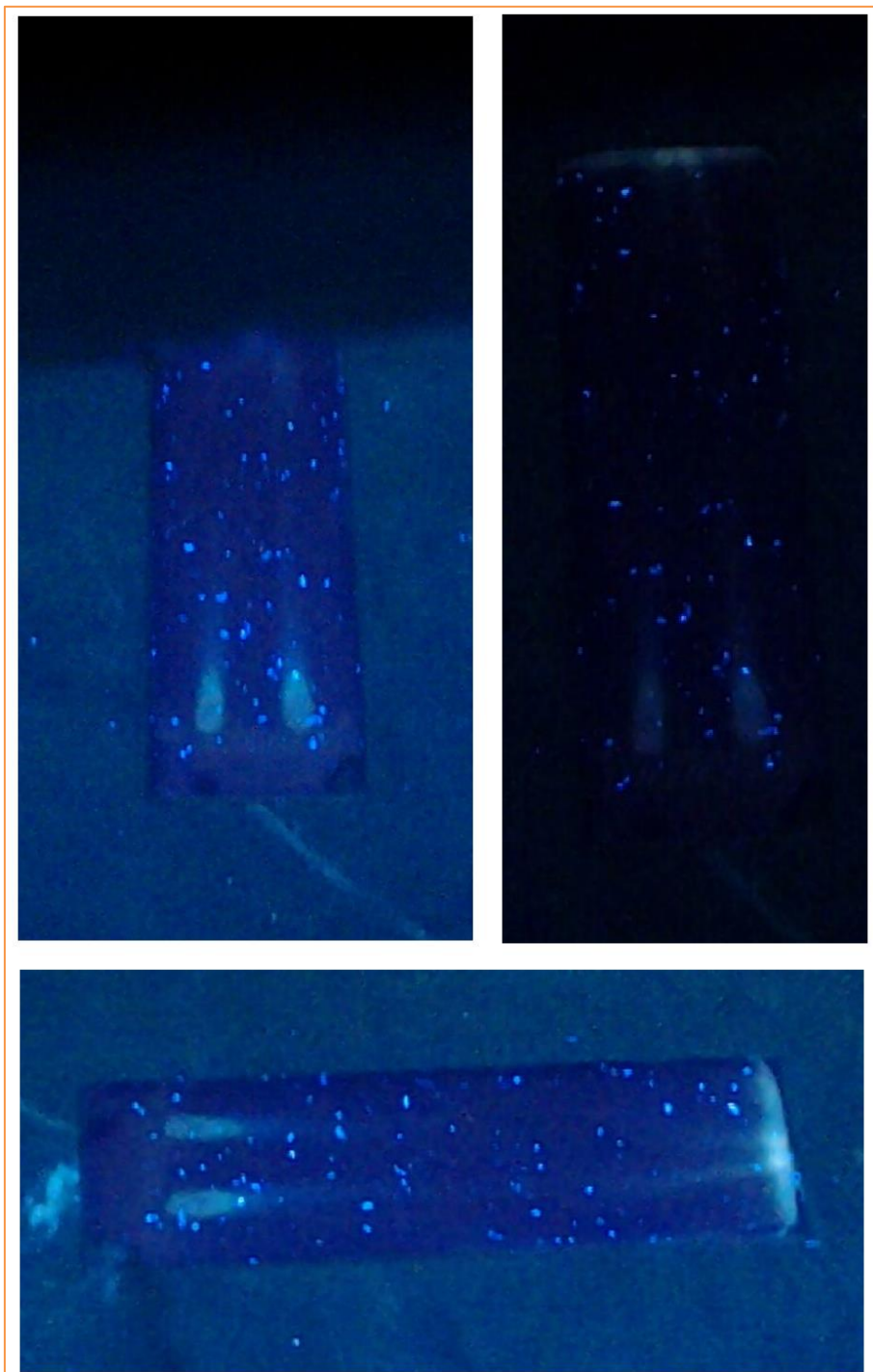


Figura 12: Cromatoplaca (2,5 cm x 6 cm) en tres perspectivas, bajo luz UV.

En la figura 12, para el revelado UV, las lecturas se hicieron a 254 nm y 365 nm (se corrieron duplicados de la misma cromatoplaca)

4.1.4 Detección de compuestos

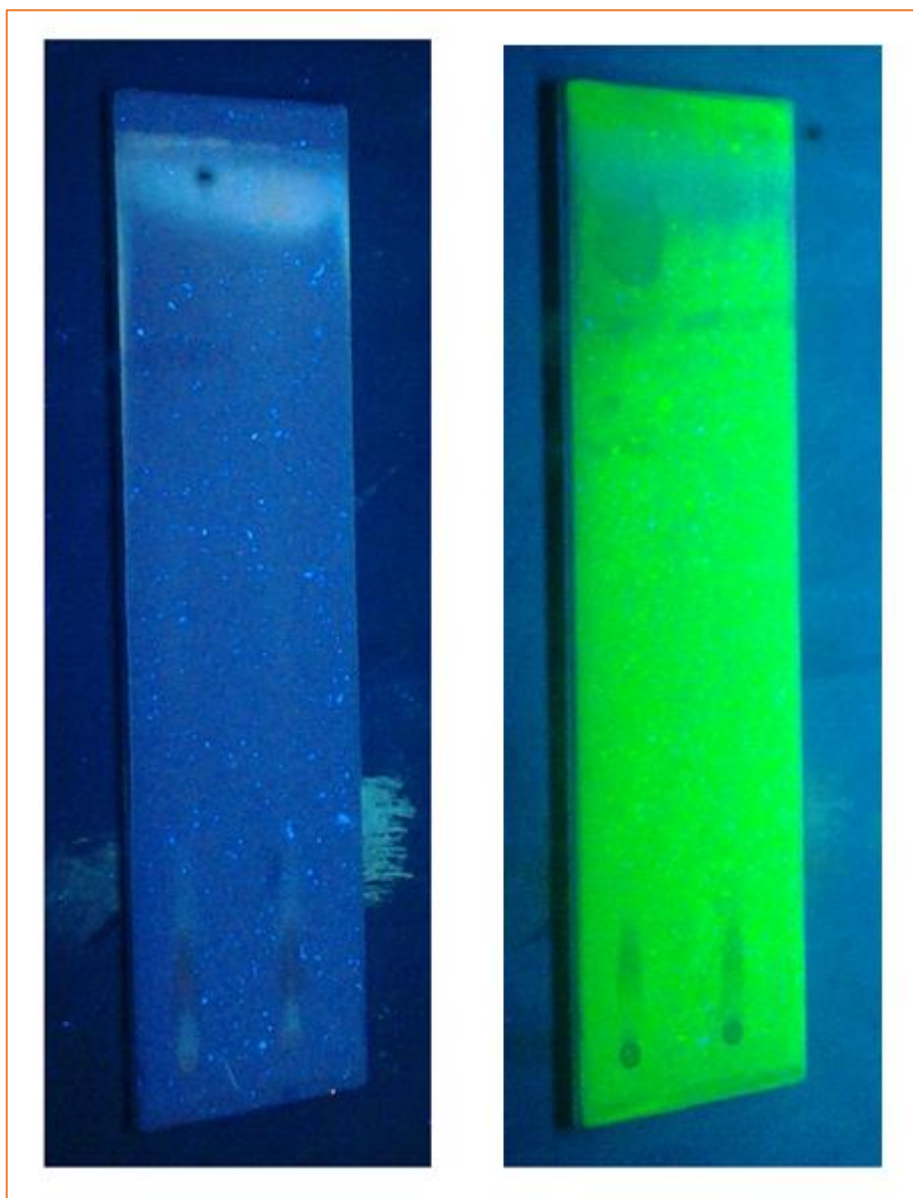


Figura 13: Cromatoplaca (5 cm x 20 cm) bajo luz UV, a 365 nm y 254nm respectivamente.

La figura 13 permitió localizar 13 manchas (compuestos), las cuales pasaron por el proceso de desorción, para luego determinar estructuras mediante espectrofotómetro UV-Vis.

4.1.5 Determinación estructural mediante espectrofotómetro UV – Vis

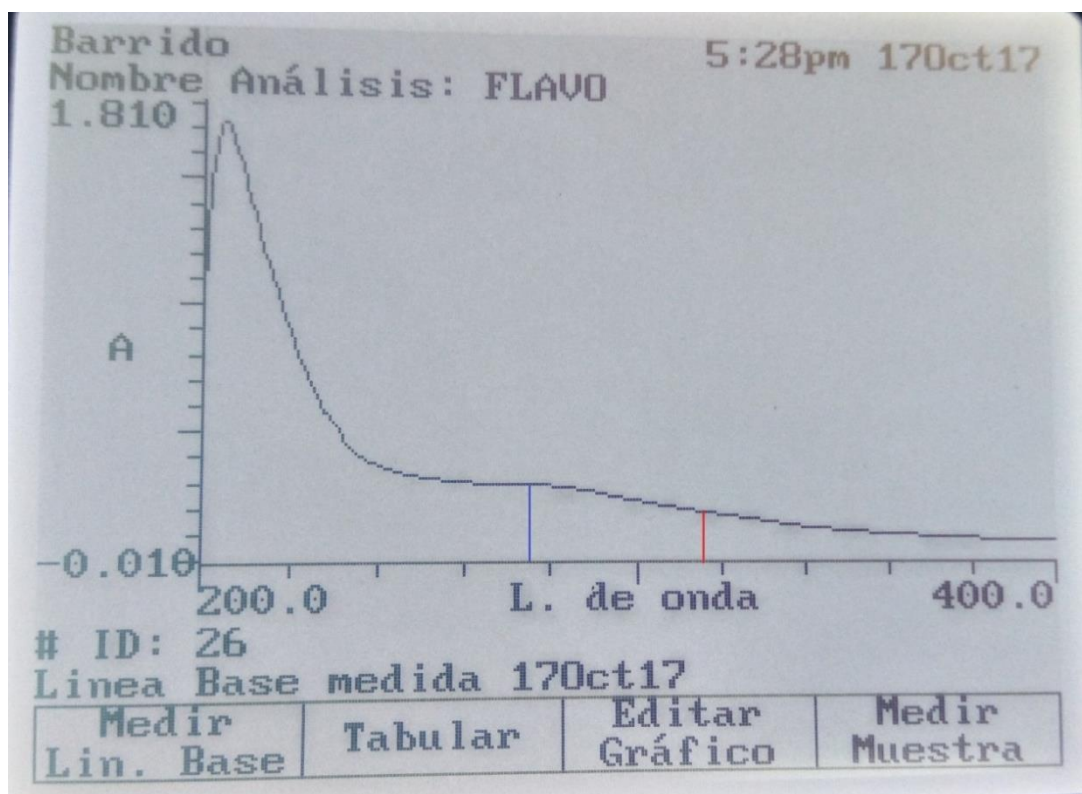
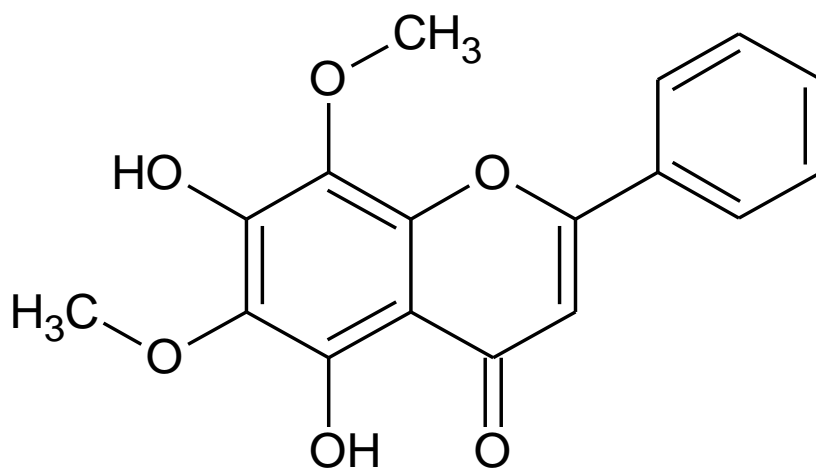


Figura 14: Lectura espectrofotométrica de la muestra 1.

$\lambda_{\text{máx}}^{\text{EtOH}}$ 278,317 nm



5,7 - dihidroxi - 6,8 – dimetoxiflavona

Figura 15: Estructura propuesta para la muestra 1.

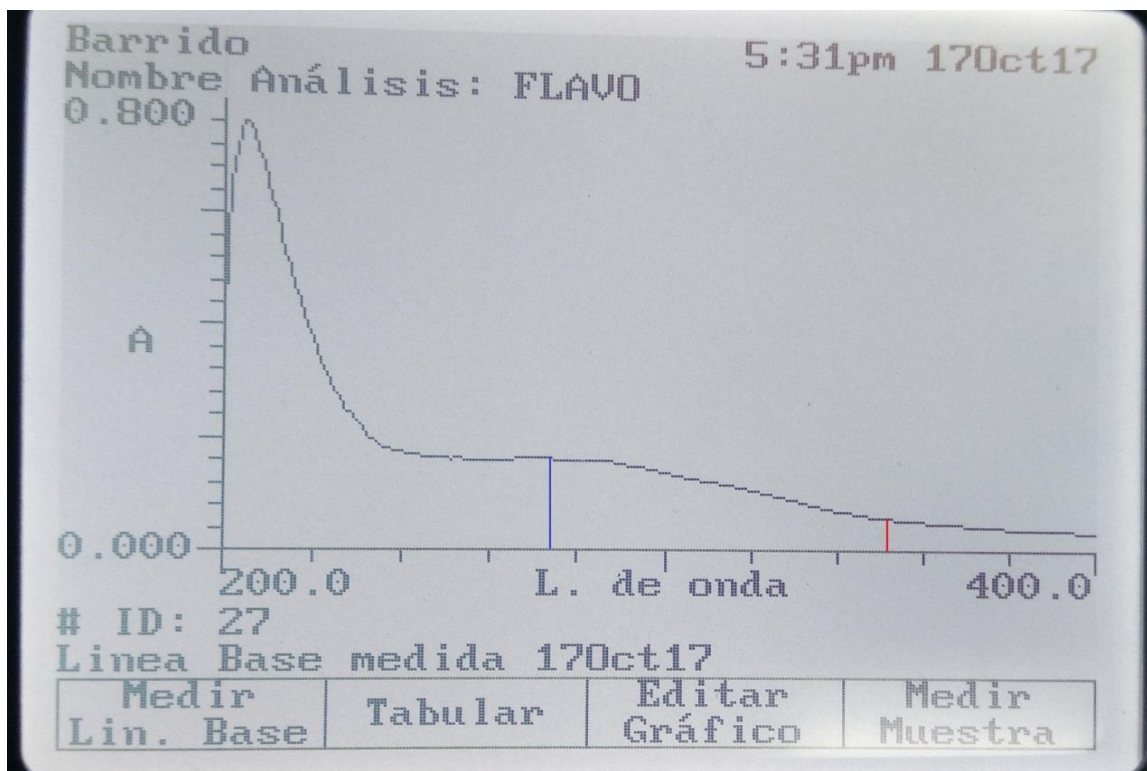
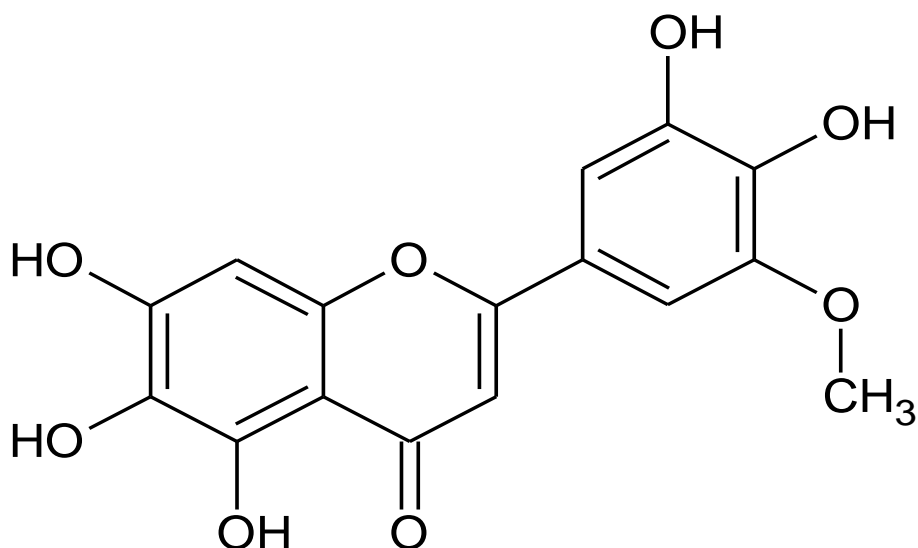


Figura 16: Lectura espectrofotométrica de la muestra 2.

$\lambda_{m\acute{a}x}^{EtOH}$ 276,352 nm



3',4',5,6,7, pentahidroxi - 5' metoxiflavona

Figura 17: Estructura propuesta para la muestra 2.

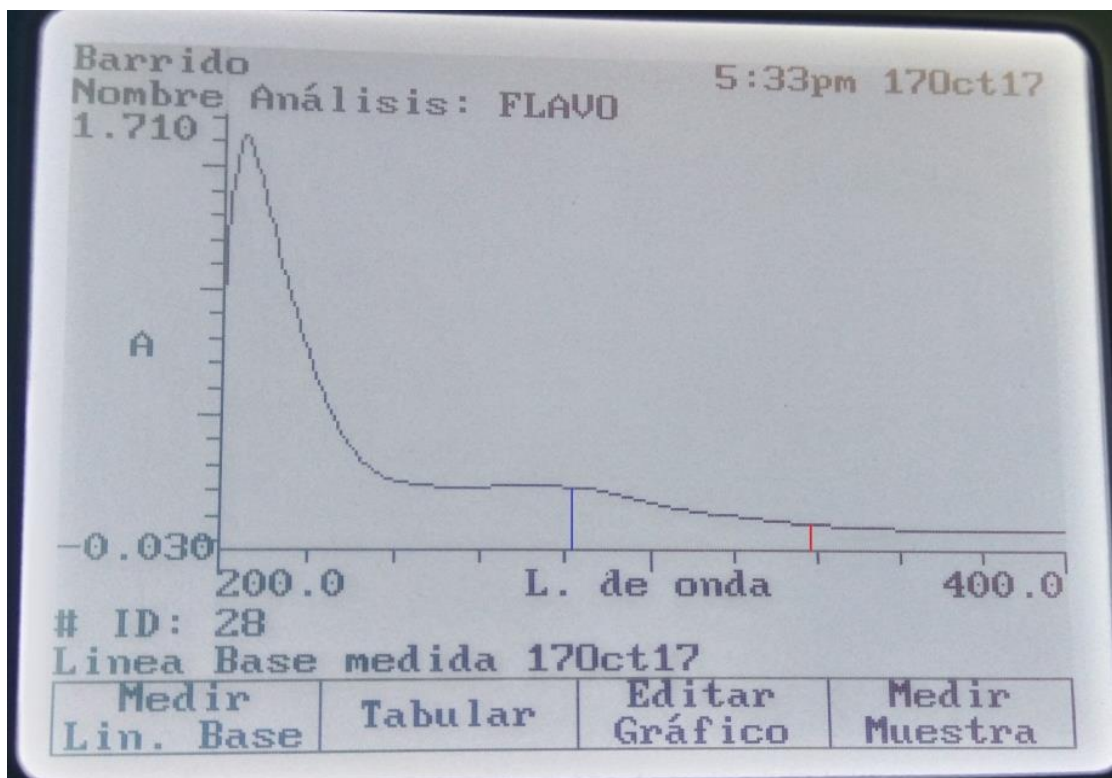
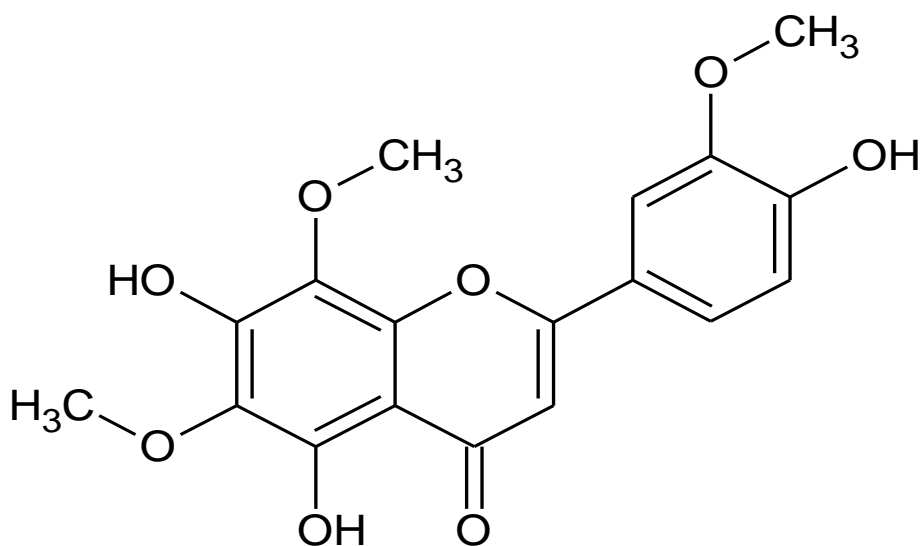


Figura 18: Lectura espectrofotométrica de la muestra 3.

$\lambda_{\text{máx}}^{\text{EtOH}}$ 282,338 nm



4',5,7 - trihidroxi - 3',6,8 - trimetoxiflavona

Figura 19: Estructura propuesta para la muestra 3.

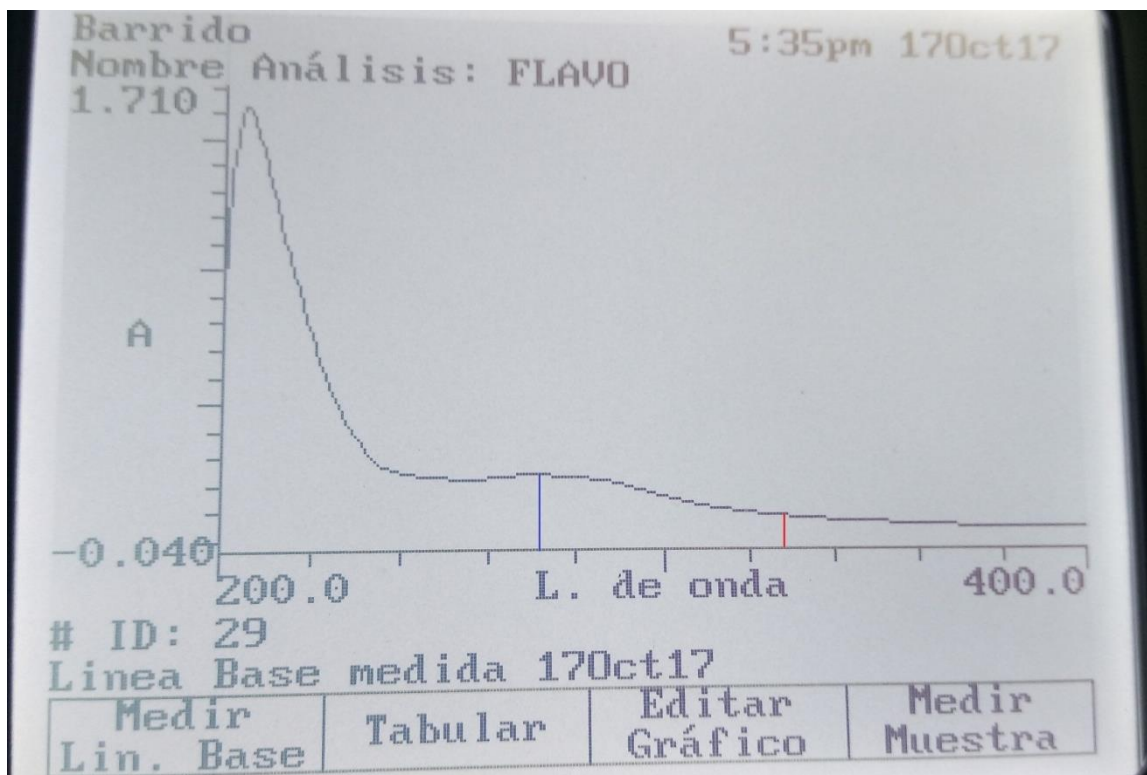
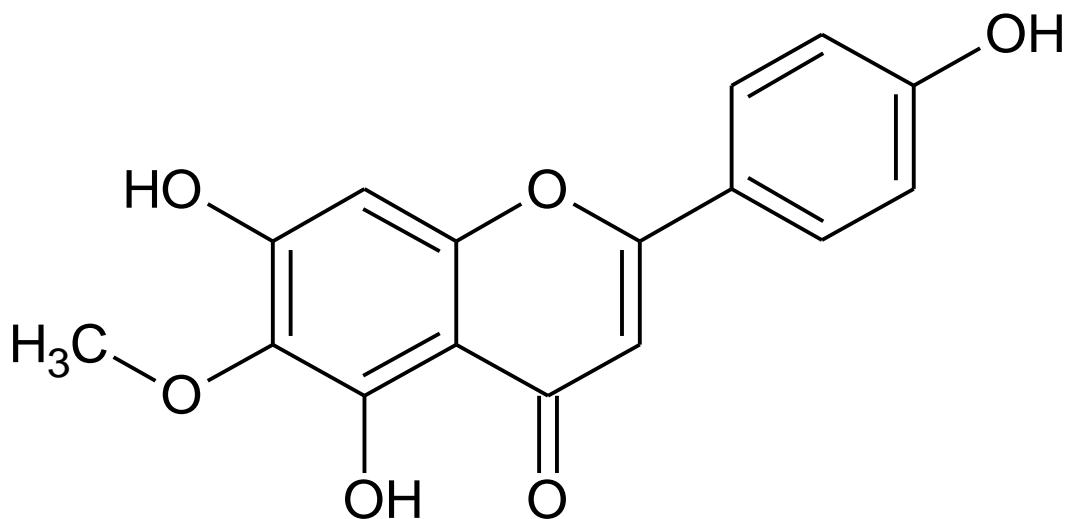


Figura 20: Lectura espectrofotométrica de la muestra 4.

$\lambda_{\text{máx}}^{\text{EtOH}}$ 273,329 nm



4',5,7 - trihidroxi - 6 - metoxiflavona

Figura 21: Estructura propuesta para la muestra 4.

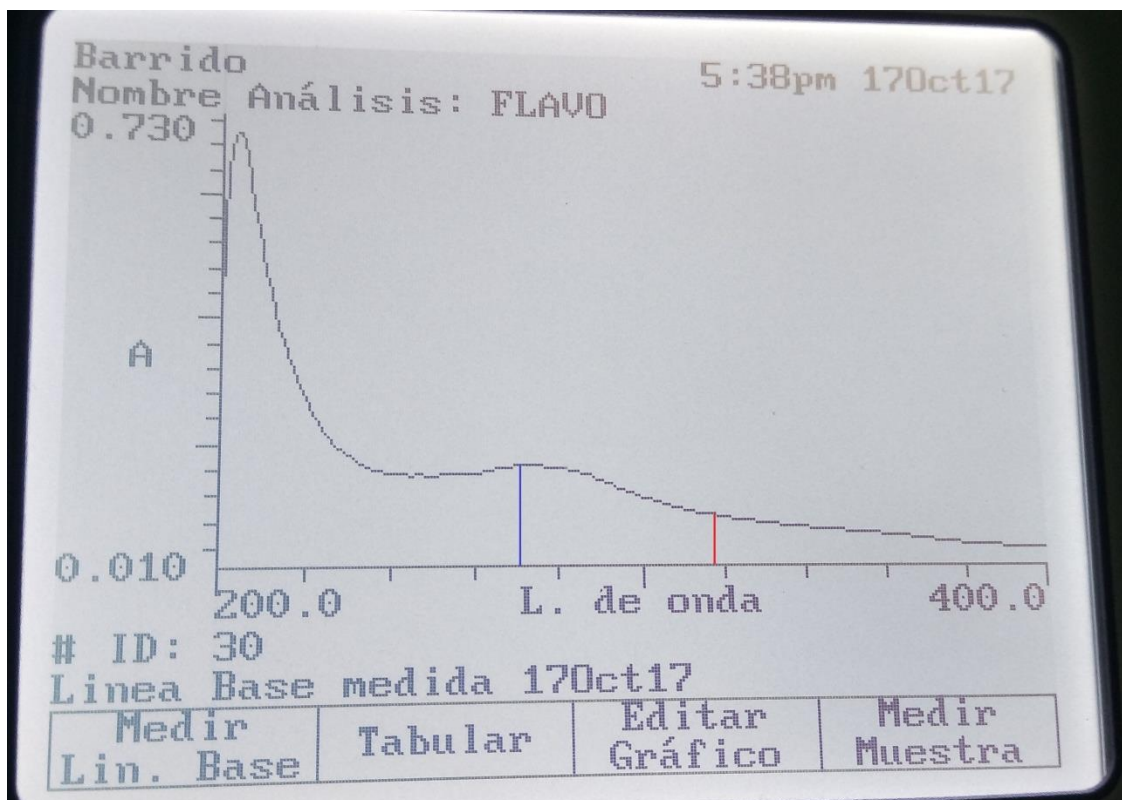
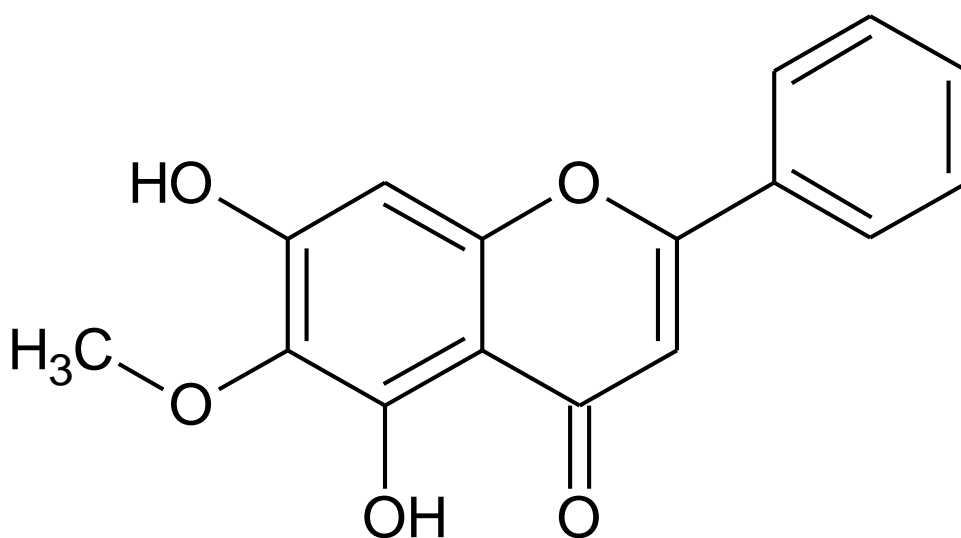


Figura 22: Lectura espectrofotométrica de la muestra 5.

$\lambda_{m\acute{a}x}^{EtOH}$ 272,318 nm



5,7 - dihidroxi - 6 - metoxiflavona

Figura 23: Estructura propuesta para la muestra 5.

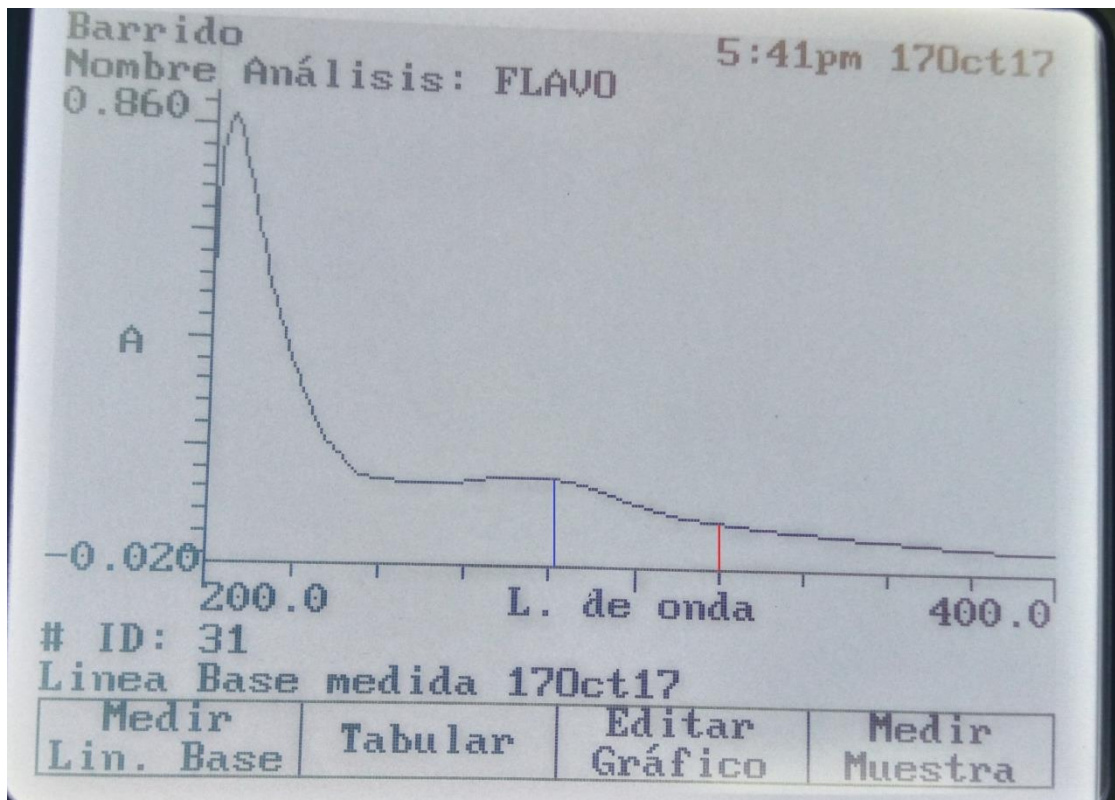
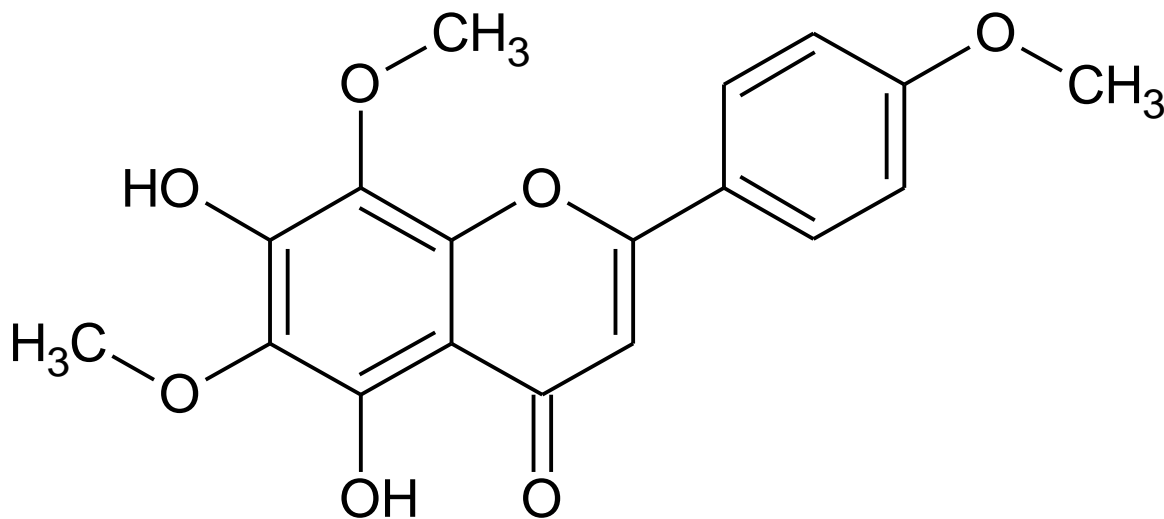


Figura 24: Lectura espectrofotométrica de la muestra 6.

$\lambda_{m\acute{a}x}^{EtOH}$ 282,320 nm



5,7 - dihidroxi - 4',6,8 - trimetoxiflavona

Figura 25: Estructura propuesta para la muestra 6.

Las figuras 15, 17, 19, 21, 23 y 25 son las estructuras propuestas para las lecturas espectrofotométricas de las figuras 14, 16, 18, 20, 22 y 24 respectivamente.

4.1.6 Determinación del efecto sobre *Tinea pedis* de la loción a base de flores de *Tropaeolum majus* (Mastuerzo)

Tabla 4: Organismos observados de las pruebas antes y después del tratamiento.

PACIENTE	PRE-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO	
	EXAMEN DIRECTO	CULTIVO	EXAMEN DIRECTO	CULTIVO
1	Filamentos miceliales	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Filamentos miceliales	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>
2	Filamentos miceliales	<i>Trichophyton rubrum</i>	NEGATIVO	<i>Trichophyton rubrum</i>
3	Filamentos miceliales	<i>Trichophyton rubrum</i>	NEGATIVO	<i>Candida glabrata</i>
4	Filamentos miceliales	<i>Trichophyton rubrum</i>	Filamentos miceliales	<i>Trychophyton rubrum</i>

Tabla 5: Valores predictivos de las pruebas antes y después del tratamiento.

PACIENTE	PRE-TRATAMIENTO		POST-TRATAMIENTO	
	EXAMEN DIRECTO	CULTIVO	EXAMEN DIRECTO	CULTIVO
1	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
2	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO
3	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO
4	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

Tabla 6: Observación directa de la afección cutánea antes del tratamiento.

	PACIENTE 1	PACIENTE 2	PACIENTE 3	PACIENTE 4
DESCAMACIÓN	PLANTAR E INTERDIGITAL	MOCASÍN E INTERDIGITAL	A NIVEL DEL NERVIIO SAFENO	PLANTAR
PICAZÓN	SI	SI	SI	SI
COLOR	ROJIZO	ROJIZO	BLANCUZCO	ZONAS AMARILLAS
SENSACIÓN DE BIENESTAR	VERGUENZA	VERGUENZA	FASTIDIO	VERGUENZA

Tabla 7: Observación directa de la afección cutánea después del tratamiento

	PACIENTE 1	PACIENTE 2	PACIENTE 3	PACIENTE 4
DESCAMACIÓN	DISMINUYÓ EN LA ZONA PLANTAR	DISMINUYÓ EN LA ZONA PLANTAR	DESAPARECIÓ	DISMINUYÓ EN LA ZONA PLANTAR
PICAZÓN	NO	NO	NO	NO
COLOR	90 % DE LA SUPERFICIE PLANTAR CON COLOR CARACTERÍSTICO	90% DE LA SUPERFICIE PLANTAR CON COLOR CARÁCTERÍSTICO	100% DE LA SUPERFICIE PLANTAR CON CLOR CARACTERÍSTICO	80% DE LA SUPERFICIE PLANTAR CON COLOR CARACTERÍSTICO
SENSACIÓN DE BIENESTAR	COMODIDAD	COMODIDAD	SATISFACCIÓN	TRANQUILIDAD

4.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis general:

La loción a base de flores de *Tropaelum majus* (Mastuerzo) sí produce efecto sobre *Tinea pedis*.

Hipótesis específicas:

H.1: Los metabolitos secundarios que posee la loción de *Tropaelum majus* (Mastuerzo) permiten el efecto sobre *Tinea pedis*.

H.2: La loción de *Tropaelum majus* (Mastuerzo) posee efecto disminuyendo lesiones eritemato-descamativas.

4.3 Discusión de resultados

Los hallazgos encontrados confirman la hipótesis general planteada. Se afirma que existe un efecto de la loción a base de flores de *Tropaeolum majus* sobre *Tinea pedis*; sin embargo, dicho efecto terapéutico sólo se logra en pacientes que presentan cuadros agudos de *Tinea pedis* y que no estén asociados a otras micosis del pie. En pacientes crónicos lo que se logró fue disminuir la descamación en la zona plantar, se ausentó la picazón, disminuyó considerablemente el color propio de plantas de pie con *Tinea pedis* y la sensación de bienestar aumentó en gran medida; según lo que los pacientes referían.

La investigación mostró que el extracto hidroalcohólico de *Tropeaolum majus* sí presenta los metabolitos secundarios responsables de la actividad antifúngica reportada por Bastidas y Llacua (12); pero, a diferencia de las investigadoras,

quienes contrastaron esta actividad con *Penicillium sp.* aislado de pan, esta investigación contrastó con *Trichophyton mentagrophyes* y *Trichophyton rubrum*.

Análogamente con la investigación de Bezada et al (13), las lesiones de descamación y regeneración de piel de los pacientes crónicos disminuyeron considerablemente, y en el paciente de condición aguda, desaparecieron. Se resalta que en dicha investigación los resultados no son contrastados con exámenes directos, ni cultivos posteriores al tratamiento; como sí lo son los resultados que se encontraron en esta investigación.

Tomando como referencia la investigación de Arellano et al (14), quienes encontraron mayor concentración de fenoles totales, mediana concentración de flavonoides totales, además de mayor capacidad antioxidante, en flores de *Tropaeolum majus* de color anaranjado, en esta investigación se usó dicho color y se propuso seis estructuras responsables de los efectos encontrados en esta investigación.

Se utilizó la ventaja encontrada por Butnariu y Bostan (15), que reportaron que los compuestos naturales de *Tropaeolum majus* funcionan como agentes antimicrobianos (dependiendo del patógeno) por favorecer los resultados que se querían obtener.

La investigación de Cabezas (16) permitió saber que el extracto hidroalcohólico posee mayor efecto cicatrizante en concentración de 80%, lo que permitió tener ideas para la formulación de la loción de *Tropaeolum majus* y benefició con los efectos para los pacientes crónicos que ya poseían heridas, que eran consecuencia de la cronicidad de la descamación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Se identificaron flavonoides a partir del extracto hidroalcohólico a base de las flores de *Tropaeolum majus* y se determinaron seis estructuras químicas mediante espectrofotómetro UV.
2. Se elaboró la loción a partir del extracto hidroalcohólico de las flores de *Tropaeolum majus* y se determinó su efecto por disminución de lesiones eritemato-descamativas en *Tinea pedis*.

5.2 Recomendaciones

1. Desarrollar un estudio comparativo de efectos que se obtienen con el uso de loción o crema, elaboradas a partir de las flores de mastuerzo, aplicados a una cantidad mayor de voluntarios de estudio que sólo padezcan de “pie de atleta” y no de micosis asociadas (onicomicosis).
2. Se recomienda seguir ampliando el campo de estudio comparativo en voluntarios con *Tinea pedis* crónica o aguda.

REFERENCIAS

1. Cheng S, Chong L. Un estudio epidemiológico prospectivo sobre Tinea pedis y onicomicosis en Hong Kong. Chin. Med. J. [Internet]. 2002 [citado el 3 de junio de 2017]; 115(6):860-5.
Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12123553>
2. Perea S, Ramos MJ, Garau M, Gonzalez A, Noriega AR, del Palacio A. Prevalencia y factores de riesgo de Tinea unguium y Tinea pedis en la población general en España. J. Clin. Microbiol. [Internet]. 2000 [citado el 3 de junio de 2017]; 38(9):3226-30.
Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC87362/>
3. Djeridane A, Djeridane Y, Ammar-Khodja A. Estudio epidemiológico y etiológico sobre Tinea pedis y onicomicosis en Algeria. Mycoses. [Internet]. 2006 [citado el 3 de junio de 2017]; 49(3):190-6.
Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16681809>
4. Diongue K, Ndiaye M, Diallo MA, Seck MC, Badiane AS, Diop A et al. Hongos interdigitales (Tinea pedis) en Dakar (Senegal). J. Mycol. Med. [Internet]. 2016 [citado el 3 de junio de 2017]; 26(4):312-316.
Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27184614>
5. Khosravi AR, Aghamirian MR, Mahmoudi M. Dermatofitosis en Iran. Mycoses. [Internet]. 1994 [citado el 3 de junio de 2017]; 37(1-2):43-8.
Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7935592>

6. Merlin K, Kilkenny M, Plunkett A, Marks R. La prevalencia de afecciones comunes de la piel en estudiantes de escuelas australianas: Tinea pedis. Br. J. Dermatol. [Internet]. 1999 [citado el 3 de junio de 2017]; 140(5):897-901.

Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10354029>

7. Sánchez-Saldaña L, Matos-Sánchez R, Kumakawa H. Infecciones micóticas superficiales. Rev. Derm. Peruana. [Internet] 2009 [citado el 3 de junio de 2017]; 19(3).

Disponible en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v19_n3/pdf/a09v19n3.pdf

8. Nistal B y Del Pozo J. Dermatofitosis o tiñas. Guías Clínicas del Complejo Hospitalario Universitario “Juan Canalejo” – Marítimo de Oza- SERGAS. España.2005 [citado el 10 de junio de 2017].

Disponible en:

<https://www.uv.mx/personal/elodominguez/files/2012/08/Dermatofitosis.pdf>

9. Tapia Cecilia. Antifúngicos y resistencia. Rev. Chil. Infectol. [Internet]. 2012 [citado el 27 de junio de 2017]; 29(3): 357-357.

Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000300020&lng=es

10. Ayala C I, Castillo E F, Villanueva L C, Medina T M y Seclén L E. Desarrollo y efecto antimicótico in vitro de una crema de *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae) sobre *Trichophyton rubrum* (Arthrodermataceae). Arnaldoa [Internet]. 2018 Ene [citado 2019 Mar 18]; 25(1): 105-114.

Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992018000100006&Ing=es.

<http://dx.doi.org/http://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25106>.

11. Aguilar-Villanueva D A, Avalos-Murga S P, Rojas-Plasencia P, Marquillo-Bartra I y Ayala-Ravelo S. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* "mastuerzo" sobre la micosis inducida por *Trichophyton mentagrophytes* en *Rattus norvegicus*. Acta Méd. Perú [Internet]. 2017 Jul [citado 2019 Mar 18]; 34(3): 196-202.

Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000300006&Ing=es.

12. Bastidas Y & Llacua L F. Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto metanólico de las flores de la especie vegetal mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.) frente al crecimiento del microorganismo *Penicillium* sp. [Tesis de grado]. Huancayo: Repositorio Institucional, Universidad Nacional del Centro del Perú; 2016.

13. Bezada S, Ramírez F, Ruiz J, Guevara J y Carcelén F. Evaluación del extracto hidroalcohólico de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) en formulación crema para el tratamiento de la dermatomicosis causada por *Trichophyton mentagrophytes* en el cuy (*Cavia porcellus*). Rev. Per. Quím. Ing. Quím. [Internet]. 2016 [citado el 1 de julio de 2017]; 19(1): 55-61.

Disponible en:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/12584/11272>

14. Arellano K, Herrera J, Quispe M, Espinoza C, Veliz N & Orihuela W. Evaluación de los compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de tres colores de pétalos de mastuerzo (*Tropaeolum majus* L.). Rev. Soc. Quím.

Perú. [Internet]. 2015 [citado el 1 de julio de 2017]; 81(4): 319-327.

Disponible en:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v81n4/a04v81n4.pdf>

- 15.** Butnariu M & Bostan C. Actividades antimicrobianas y antiinflamatorias de los compuestos del aceite volátil de *Tropaeolum majus* L. (Nasturtium). Afr. J. Biotechnol [Internet]. 2011 [citado el 1 de julio de 2017]; 10(31): 5900-5909.

Disponible en:

http://www.academicjournals.org/article/article1380902607_Butnariu%20and%20Bostan.pdf

- 16.** Cabezas G. Evaluación del efecto cicatrizante de extractos a base de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) en ratones (*Mus musculus*). [tesis de grado]. Chimborazo: Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2014.

Disponible en:

<http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/3737/1/56T00480%20UDCTFC.pdf>

- 17.** Brako L & Zarucchi J L. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. St. Louis, Mo. : Missouri Botanical Garden; 1993.

- 18.** Trophy [Internet]. Online Encyclopaedia Britannica; 1911 [citado el 8 de julio de 2017]. p. 306.

Disponible en:

http://encyclopedia.jrank.org/TOO_TUM/TROPHY_Gr_Tpo7rauov_from_TpE7rw.html

- 19.** Loja HB. Contribución al estudio florístico de la Provincia de Concepción, (Junín): Dicotiledóneas [Tesis de maestría]. Lima: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.

Disponible en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Basic/Loja_H_B/t_completo.pdf

20. Stack G. Nasturtium [Internet]. Illinois: University of Illinois; c2017 [citado el 10 de Julio de 2017]. University of Illinois Extension; [aprox. 1 pantalla]. Disponible en:
<http://extension.illinois.edu/herbs/nasturtium.cfm>

21. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. El milagro de las plantas: aplicaciones medicinales y orofaríngeas: manual [Internet]. Bogotá: Editorial San Pablo; 2005. Capítulo 3, Aplicaciones medicinales; [citado el 10 de julio de 2017]; p.60.
Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=ss3tcgKqh_UC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=mastuerzo&f=false

22. Ávalos A, Pérez-Urria E. Metabolismo secundario de plantas. REDUCA. [Internet]. 2009 [citado el 12 de julio de 2017]; 2(3): 119-145.
Disponible en:
http://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf

23. Domingo D, López-Brea M. Plantas con acción antimicrobiana. Rev. Esp. Quimioterap [Internet]. 2003 [citado el 12 de julio de 2017]; 16(4): 385-393.
Disponible en:
<http://www.seq.es/seq/0214-3429/16/4/385.pdf>

24. Benedito T, Vallecillos MM, Torres B, Molina MN. Tinea pedis. Rev. Med. Fam. Aten. Prim. Fml [Internet]. 2013 [citado el 15 de julio de 2017]; 17(8):2p.
Disponible en:
http://www.revistafml.es/upload/ficheros/noticias/201302/1708_im__tia_pedis.pdf

- 25.** Puig L, Vilarrasa E. Tiña interdigital de los pies (pie de atleta): su diagnóstico y últimos avances en su tratamiento [Internet]. Barcelona: Servicio de Dermatología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau; 2008 [citado el 15 de julio de 2017].
Disponible en:
<http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/pieatleta.pdf>
- 26.** Pérez M, Batista M, López D, Siam N, Raventós AM. Consideraciones actualizadas sobre la patogenia de la tiña pedis. MEDISAN [Internet]. 2010 [citado el 14 de noviembre de 2017]; 14(1):103.
Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/san/v14n1/san15110.pdf>
- 27.** Tartabini M, Bonino G, Racca L, Luque A. Estudio taxonómico de aislamientos clínicos de *Trichophyton* en Rosario, Argentina. Rev. Argent. Microbiol [Internet]. 2013 [citado el 12 de noviembre de 2018]; 45(4):248-253.
Disponible en:
https://ac.els-cdn.com/S0325754113700312/1-s2.0-S0325754113700312-main.pdf?_tid=93cfd07c-8f71-4c93-a409-695e60819526&acdnat=1542038993_89e901b5ee4dd419e8505a2ad01fc9db
- 28.** Esquenazi D, Alviano CS, de Souza W, Rozental S. The influence of surface carbohydrates during in vitro infection of mammalian cells by the dermatophyte *Trichophyton rubrum*. Res Microbiol [Internet] 2004 [citado el 5 de enero de 2019]; 155(3):144-53.
Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0923250803002845?via%3Dihub>
- 29.** Esquenazi D, de Souza W, Alviano CS, Rozental S. The role of surface carbohydrates on the interaction of microconidia of *Trichophyton*

mentagrophytes with epithelial cells. *FEMS Immunol Med Microbiol* [Internet] 2003 [citado el 5 de enero de 2019]; 20; 35(2):113-23.

Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/S0928-8244%2803%2900007-5>

- 30.** Kaufman G, Horwitz BA, Duek L, Ullman Y, Berdicevsky I. Infection stages of the dermatophyte pathogen *Trichophyton*: microscopic characterization and proteolytic enzymes. *Med Mycol* [Internet] 2007 [citado el 5 de enero de 2019]; 45(2):149-55.

Disponible en:

<https://academic.oup.com/mmy/article/45/2/149/1215764#>

- 31.** Uribe MP, Cardona-Castro N. Mecanismos de adherencia e invasión de dermatofitos a la piel. *Rev CES Med* [Internet] 2013 [citado el 7 de enero de 2019]; 27(1): 67-75.

Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v27n1/v27n1a07.pdf>

- 32.** Al Hasan M, Fitzgerald SM, Saoudian M, Krishnaswamy G. Dermatología para el alergólogo practicante: Tinea pedis y sus complicaciones. *Clin. Mol. Allergy* [Internet] 2004 [citado el 14 de noviembre de 2017]; 2:5.

Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC419368/pdf/1476-7961-2-5.pdf>

- 33.** Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH, Burgdorf WHC. *Dermatología*. 2a ed. Berlín: Springer; 2000. p 329-330.

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=HkOty7O_KIkC&printsec=frontcover&dq=BRAUN+FALCO+DERMATOLOGY&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiB1qrklpXdAhWPt1kKHfD5CfcQ6wEIKDAA#v=onepage&q&f=true

34. Instituto Nacional de Salud, editores. Manual de procedimientos técnicos para el diagnóstico micológico. Lima: MINSA; 2017.

Disponible en:

<https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/INS/915/Manual%20de%20procedimientos%20tecnicos%20para%20el%20diagnostico%20micologico.final.pdf?sequence=1>

35. Ecemis T, Degerli K, Aktas E, Teker A, Ozbakkaloglu B. La necesidad del cultivo para el diagnóstico de Tinea pedis. Am. J. Med. Sci. [Internet] 2006 [citado el 7 de enero de 2019]; 331(2): 88-90.

Disponible en: [https://www.amjmedsci.org/article/S0002-9629\(15\)32847-0/pdf](https://www.amjmedsci.org/article/S0002-9629(15)32847-0/pdf)

36. Sharapin N. Fundamentos de tecnología de productos fitoterapéuticos. [Internet]. Santa Fe de Bogotá: Roberto Pinzón S.; 2000 Mar [citado el 18 de noviembre de 2017]. p. 41-42.

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?isbn=9586980014>

37. Leith P. Propiedades fisicoquímicas de los disolventes. 2009 Abr 21 [citado el 20 de noviembre de 2017]. En: Grupo Químico UNI [Internet Blog].

Disponible en:

<http://grupoquimicouni.blogspot.com/2009/04/propiedades-fisicoquimicas-de-los.html>

38. Gibaja S. Identificación de quinonas. En: Salaverry O, ed. Pigmentos quinónicos. Lima: UNMSM, Fondo Editorial; 1998. p. 165-24.

Disponible en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualdata/libros/Quimica/pigmentos/archivos%20PDF/identificacion_quinonas.pdf

- 39.** Bate-Smith EC, Swain T. Compuestos flavonoides. En: Mason HS, AM. Florkin, eds. Bioquímica comparativa. Nueva York: Academic Press; 1962. p. 755-809.
- 40.** Giraldo GA, Loango N, Mejía CM. Laboratorio de Bioquímica: Una visión práctica. 1a ed. Armenia: Universidad del Quindío; 2010.
Disponible en:
[https://books.google.com.pe/books?id=dAbMDrXcTHsC&pg=PA101&dq=fe
ssenden+quimica+organica+2002&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiSuOS78cj
ZAhXPo1kKHcfkCjQQ6AEIKzAB#v=onepage&q=ninhidrina&f=true](https://books.google.com.pe/books?id=dAbMDrXcTHsC&pg=PA101&dq=fe+ssenden+quimica+organica+2002&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiSuOS78cjZAhXPo1kKHcfkCjQQ6AEIKzAB#v=onepage&q=ninhidrina&f=true)
- 41.** Pozo B, Salazar C. [Internet]. Santiago: Universidad Tecnológica Metropolitana; c2011 [citado el 27 de noviembre de 2017]. Test de Fenoles; [aprox. 1 pantalla].
Disponible en:
[https://sites.google.com/site/organicaiii/quimica_organica/quimica-organica-
iii-nueva/quimica-organica-iii-2009-2012/test-analisis-funcional-
2011/e4_2011/e4_2011](https://sites.google.com/site/organicaiii/quimica_organica/quimica-organica-iii-nueva/quimica-organica-iii-2009-2012/test-analisis-funcional-2011/e4_2011/e4_2011)
- 42.** T J Mabry, K R Markham & M B Thomas. The Systematic Identification of Flavonoids. Springer-Verlag. New York. 1970.
- 43.** Durst H D y Gokel G W. Química Orgánica Experimental.
Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?isbn=842917155X>
- 44.** Mc Graw Hill Education. Morfología de manos y pies. [Internet] 2012 [citado el 07 de enero de 2019].
Disponible en:
<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448180747.pdf>
- 45.** David Alonso Peña. Ed. Médica Panamericana, 2007 - 219 pages.
Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=Sji16aQ9XwUC&pg=PA13&lpg=PA13&dq=epidermis+del+pie&source=bl&ots=QTziZVRfIN&sig=spW5JWnjVrq9hgXtoNErufzDn6w&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi1kp7-oMLYAhUEXIMKHUcfB-YQ6AEIUTAJ#v=onepage&q=epidermis%20del%20pie&f=true>)

46. Reiriz J. Tejidos, membranas, piel y derivados de la piel [Internet]. Barcelona: Portal de salud La Enferma Virtual; c2015 [citado el 7 de enero de 2019].

Disponible en:

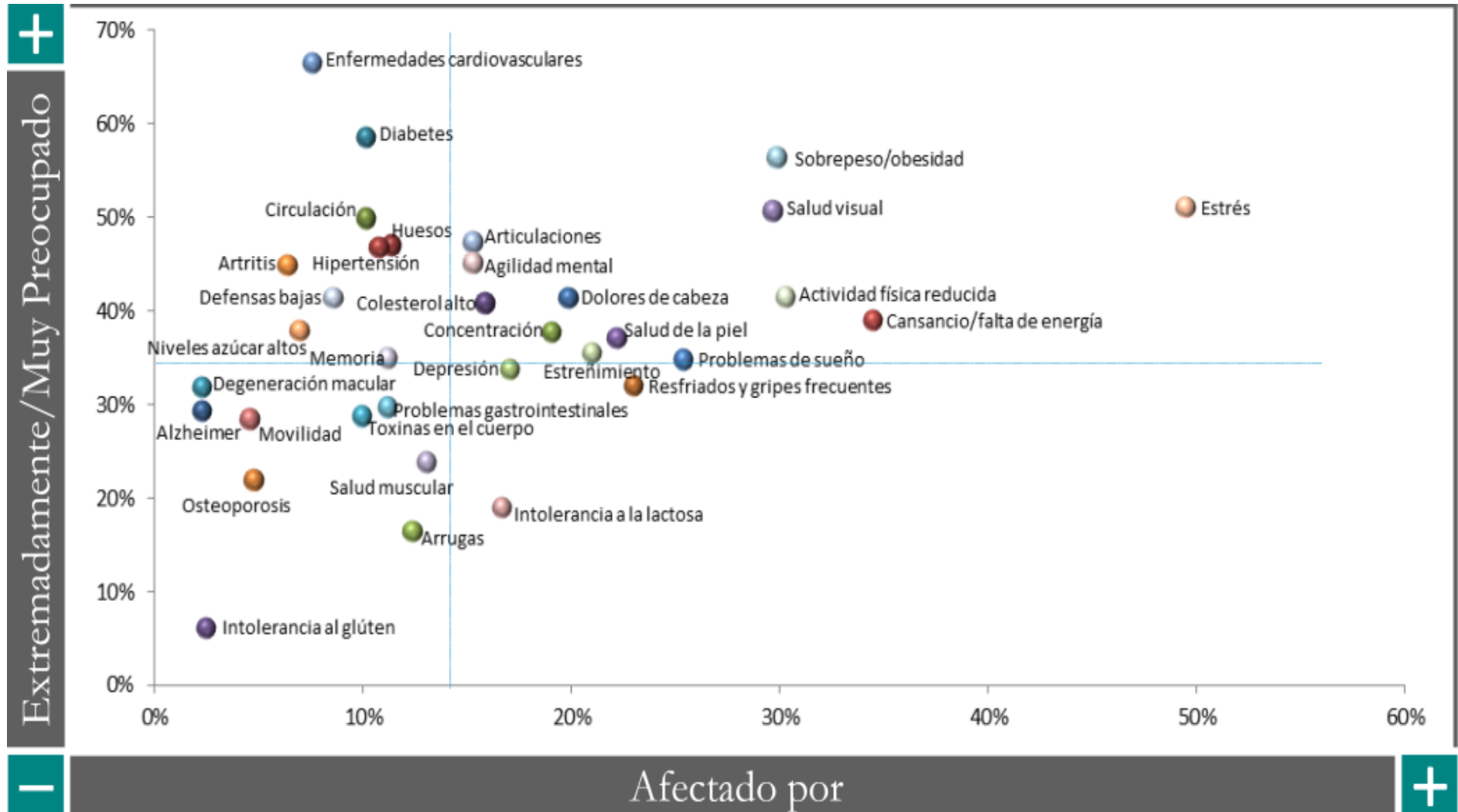
<https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/95/Tejidos%2C%20membranas%2C%20piel%20y%20derivados.pdf?1358605323>

47. Arellano JP. El Libro Verde: Guía de Recursos Terapéuticos Vegetales. Instituto Nacional de Medicina Tradicional. MINSA. 1992.

48. DSM Bright Science. Brighter living. Relación de afección versus preocupación en el paciente. Curso Internacional: De la investigación básica a su aplicación y su vinculación con la empresa; 2017 Oct 19-21; Lima: Perú; 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Relación afección vs preocupación en el paciente (48)



Anexo 2. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES		METODOLOGÍA	INSTRUMENTOS
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	TIPO	Espectrofotómetro UV Exploración de la piel
¿La loción floral de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) produce efecto sobre <i>Tinea pedis</i> ?	Precisar si la loción de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) produce efecto sobre <i>Tinea pedis</i>	La loción a base de flores de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) posee efecto sobre <i>Tinea pedis</i>	Loción floral de <i>Tropaeolum majus</i>	- Compuestos fenólicos - Flavonoides - Glicósidos	Transversal	
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	NIVEL	Cultivo
1. ¿La composición química del extracto de <i>Tropaeolum majus</i> influye en el efecto sobre <i>Tinea pedis</i> ?	1. Identificar metabolitos secundarios y determinar estructuras químicas mediante espectrofotómetro UV.	1. Los metabolitos secundarios que posee la loción de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) permiten el efecto sobre <i>Tinea pedis</i>	Lesiones eritemato-descamativas en <i>Tinea pedis</i>	Descamación Picazón Color Sensación de bienestar	Aplicado	POBLACIÓN Y MUESTRA
2. ¿El efecto de la loción de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) sobre <i>Tinea pedis</i> se refleja en la disminución de lesiones eritemato-descamativas?	2. Determinar el efecto sobre <i>Tinea pedis</i> por disminución de lesiones eritemato-descamativas.	2. La loción de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) posee efecto sobre <i>Tinea pedis</i> disminuyendo lesiones eritemato-descamativas.			Quasi-experimental	

Anexo 3. Constancia de estudio taxonómico



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

CONSTANCIA Nº 140-USM-2017

El JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (Planta completa) recibida de **Estrellita Briguitt Belen CHATE AGAMA**, de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica, de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, ha sido estudiada y clasificada como: ***Tropaeolum majus* L.** y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: ROSIDAE

ORDEN: GERANIALES

FAMILIA: TROPAEOLACEAE

GENERO: *Tropaeolum*

ESPECIE: *Tropaeolum majus* L.

Nombre vulgar: “mastuerzo”

Determinado por Blgo. Severo Baldeón Malpartida

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 31 de octubre de 2017




Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

Anexo 4. Fotografías del procedimiento experimental y de campo.



Figura 26. Recolección y secado a temperatura ambiente de las flores de *Tropaeolum majus*



Figura 27. Proceso de maceración de la muestra



Figura 28. Proceso de filtración del macerado

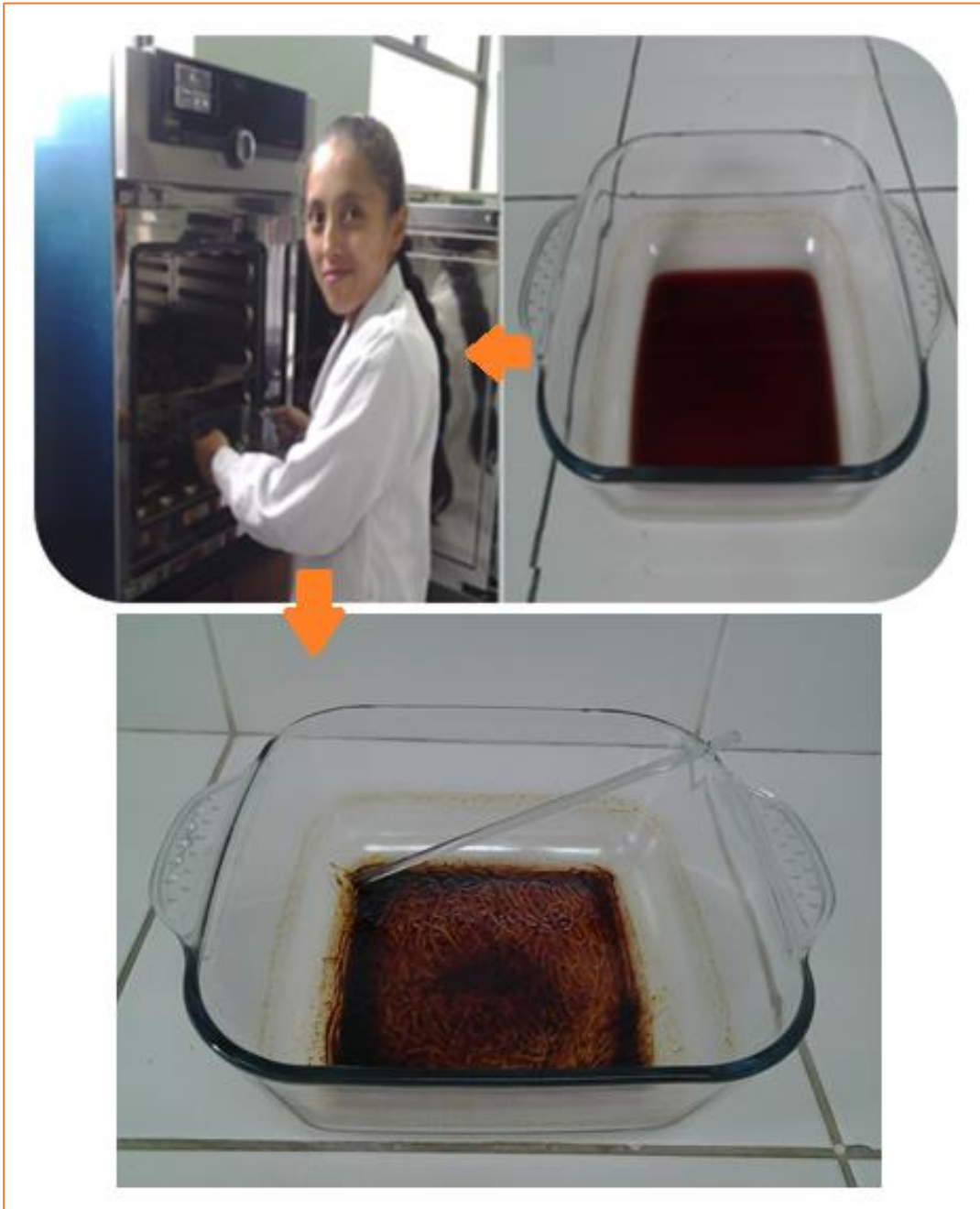


Figura 29. Secado a estufa del filtrado



Figura 30. Marcha de solubilidad

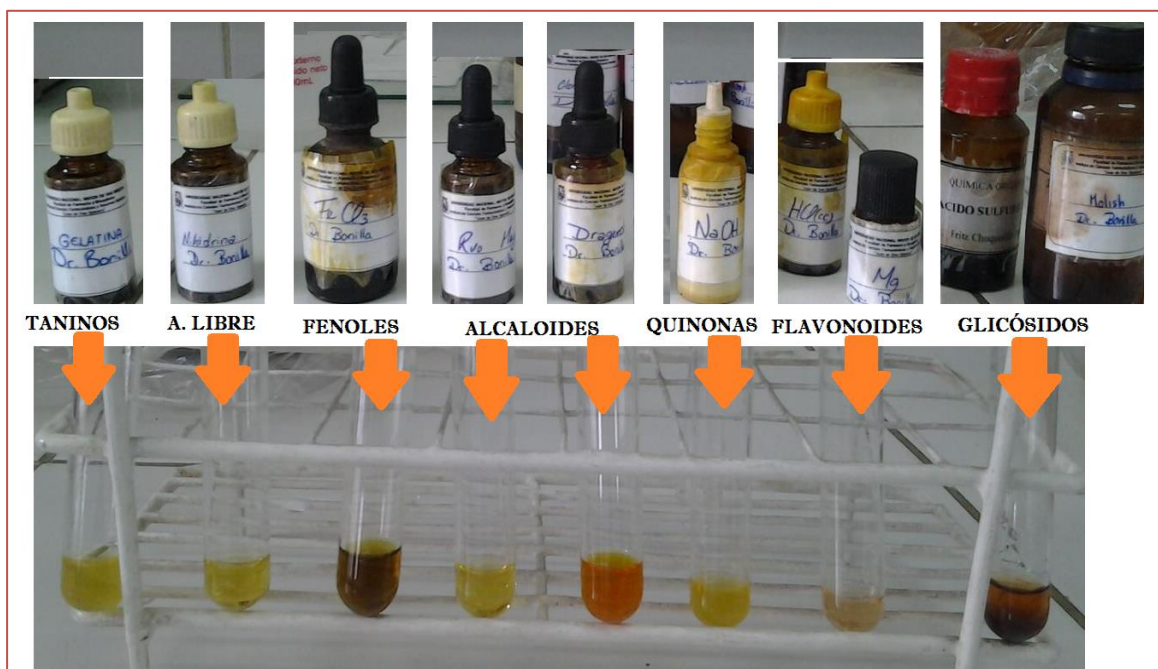


Figura 31. Marcha fitoquímica



Figura 32. Cromatografía analítica en capa fina.



Figura 33. Cromatografía preparativa en capa fina



Figura 34. Proceso de detección de compuestos



Figura 35. Proceso de espectrofotometría



Figura 36. Proceso de acondicionado de la loción

Anexo 5. Especificaciones de soluciones tópicas contra dermatofitosis

FECHA VENC.: 19/7/2022	R.S.: EE05114	Situación: VIGENTE
DERFINA 1%		SOLUCION TOPICA
ESPECIALIDAD FARMACEUTICA		
VALEANT FARMACEUTICA PERU S.R.L.		
FABRICANTE:	LABORATORIOS GROSSMAN, S.A.	
PROCEDENCIA:	MEXICO	
CLASIFICACION FARMACOLOGICA (ATC):	D01AE23 Butenafina	
CONDICION DE VENTA:	CON RECETA MEDICA	
COMPOSICION		
POR OTROS CLORHIDRATO DE BUTENAFINA 1 g		
VIAS DE ADMINISTRACION		
TOPICA		
LIBERACION		
INMEDIATA		
PRESENTACION		
Caja de cartón conteniendo un frasco atomizador de poli(cloruro de vinilo) incoloro por 30 mL		

FECHA VENC.: 14/11/2019	R.S.: EE00514	Situación: VIGENTE
CANESTEN 1%		SOLUCION TOPICA
ESPECIALIDAD FARMACEUTICA		
BAYER S.A.		
FABRICANTE:	KVP PHARMA + VETERINAR PRODUKTE GMBH	
PROCEDENCIA:	ALEMANIA	
CLASIFICACION FARMACOLOGICA (ATC):	D01AC01 CLOTRIMAZOL	
CONDICION DE VENTA:	SIN RECETA MEDICA	
DE VENTA EN ESTABLECIMIENTOS FARMACEUTICOS		
COMPOSICION		
POR OTROS CLOTRIMAZOL 1 g		
VIAS DE ADMINISTRACION		
TOPICA		
LIBERACION		
INMEDIATA		
PRESENTACION		
Caja de carton con un frasco de polietileno de alta densidad (PEAD) blanco opaco x 20mL con gotero de PEAD, caja de carton con un frasco de polietileno de alta densidad (PEAD) blanco opaco x 30 mL con valvula dispensadora.		

FECHA VENC.: 26/10/2021	R.S.: NG2983	Situación: VIGENTE
CLOTRIMAZOL 1%		SOLUCION TOPICA
MEDICAMENTO GENERICO		
LABORATORIOS PORTUGAL S.R.L.		
FABRICANTE:	LABORATORIOS PORTUGAL S.R.L.	
PROCEDENCIA:	PERU	
CLASIFICACION FARMACOLOGICA (ATC):	D01AC01 CLOTRIMAZOL	
CONDICION DE VENTA:	SIN RECETA MEDICA	
DE VENTA EN ESTABLECIMIENTOS FARMACEUTICOS		
COMPOSICION		
POR MILILITRO g CLOTRIMAZOL 1 g		
VIAS DE ADMINISTRACION		
TOPICA		
PRESENTACION		
Frasco gotero de polietileno de alta densidad blanco x 20 mL con y sin caja de cartón dúplex.		

Anexo 6. Declaración jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo, ESTRELLITA BRIGUITT BELEN CHATE AGAMA, identificado(a) con DNI N° 70376075 y con domicilio en Mz. 36 Lt. 8 NICOLÁS DE PIÉROLA declaro bajo juramento haber informado a los pacientes voluntarios sobre las actividades que se realizaron durante el tratamiento con la loción floral, teniendo en cuenta el artículo 3 de la Declaración de los Derechos Humanos, el cual establece que: "Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona" y bajo el amparo de la Ley N° 29733 : Ley de protección de datos personales y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2013-JUS. Además que todas las actividades clínicas fueron realizadas bajo la supervisión de dos médicos de la sección científica de Micología del Instituto de Medicina Tropical "Daniel Alcides Carrión" perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima, 28 de Marzo de 2019


Firma



Huella digital
Índice derecho

Nombre: ESTRELLITA BRIGUITT BELEN CHATE AGAMA
DNI : 70376075

Anexo 7. Consentimientos informados

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE EL TRATAMIENTO CON LA LOCIÓN FLORAL

Señor(a). Buenos días (tardes o noches); usted será parte de atenciones sanitarias, las mismas que serán brindadas por un bachiller de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica. Todos los procedimientos que se realicen serán **siempre y cuando usted autorice**. Estas actividades se realizarán respetando el artículo 3 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el cual establece que: "Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona". Tenga la plena seguridad que al amparo de la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2013-JUS; se resguardará en todo momento su intimidad, confidencialidad de sus datos personales, información sobre su enfermedad, creencias, orientación sexual, religión, hábitos o costumbres culturales, en cumplimiento de la Ley y Reglamento en mención. Se aclararán toda duda o inquietud que usted pueda tener sobre todas las actividades que se realizarán.

Considerando que toda persona tiene derecho a otorgar o negar su consentimiento de forma libre y voluntaria, para la exploración, tratamiento o exhibición de imágenes con fines de la investigación, luego de la información brindada, se le solicita su **CONSENTIMIENTO** si así usted lo considera, para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama participe en su atención. Su autorización contribuye a que en un futuro cercano, ya profesional, ella también pueda atender adecuadamente a otras personas.

EXPRESIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO



Fecha: ...15...de *Noviembre*...del 2017

Hora: *09:30am*

Paciente N° *1* con DNI N° *07652900*, declaro haber sido informado(a) de las actividades que se realizarán y a las que me someteré, resueltas todas mis inquietudes y preguntas al respecto, consciente de mis derechos y en forma voluntaria; Si (X) No () doy mi consentimiento para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama realice los procesos que ya me han sido explicados. Si se requiere la grabación de un video o audio o toma fotográfica u otro medio de registro y únicamente como parte de material de investigación, no seré identificado(a);

SI consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica (X)

NO consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

 Firma o huella digital del paciente. D.N.I. <i>07652900</i>	 Firma del que informa y toma el consentimiento. D.N.I. <i>70376075</i>
---	--

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN
DURANTE EL TRATAMIENTO CON LA LOCIÓN FLORAL**

Señor(a). Buenos días (tardes o noches); usted será parte de atenciones sanitarias, las mismas que serán brindadas por un bachiller de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica. Todos los procedimientos que se realicen serán **siempre y cuando usted autorice**. Estas actividades se realizarán respetando el artículo 3 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el cual establece que: "Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona". Tenga la plena seguridad que al amparo de la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2013-JUS; se resguardará en todo momento su intimidad, confidencialidad de sus datos personales, información sobre su enfermedad, creencias, orientación sexual, religión, hábitos o costumbres culturales, en cumplimiento de la Ley y Reglamento en mención. Se aclararán toda duda o inquietud que usted pueda tener sobre todas las actividades que se realizarán.

Considerando que toda persona tiene derecho a otorgar o negar su consentimiento de forma libre y voluntaria, para la exploración, tratamiento o exhibición de imágenes con fines de la investigación, luego de la información brindada, se le solicita su **CONSENTIMIENTO** si así usted lo considera, para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama participe en su atención. Su autorización contribuye a que en un futuro cercano, ya profesional, ella también pueda atender adecuadamente a otras personas.

EXPRESIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

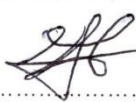

Fecha: 18 de Noviembre del 2017

Hora: 10:20 am

Paciente N° 2 con DNI N° 07652326, declaro haber sido informado(a) de las actividades que se realizarán y a las que me someteré, resueltas todas mis inquietudes y preguntas al respecto, consciente de mis derechos y en forma voluntaria; Si () No () doy mi consentimiento para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama realice los procesos que ya me han sido explicados. Si se requiere la grabación de un video o audio o toma fotográfica u otro medio de registro y únicamente como parte de material de investigación, no seré identificado(a);

SI consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

NO consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

 Firma o huella digital del paciente. D.N.I. <u>07652326</u>	 Firma del que informa y toma el consentimiento. D.N.I. <u>70376075</u>
---	--

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN
DURANTE EL TRATAMIENTO CON LA LOCIÓN FLORAL**

Señor(a). Buenos días (tardes o noches); usted será parte de atenciones sanitarias, las mismas que serán brindadas por un bachiller de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica. Todos los procedimientos que se realicen serán **siempre y cuando usted autorice**. Estas actividades se realizarán respetando el artículo 3 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el cual establece que: "Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona". Tenga la plena seguridad que al amparo de la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2013-JUS; se resguardará en todo momento su intimidad, confidencialidad de sus datos personales, información sobre su enfermedad, creencias, orientación sexual, religión, hábitos o costumbres culturales, en cumplimiento de la Ley y Reglamento en mención. Se aclararán toda duda o inquietud que usted pueda tener sobre todas las actividades que se realizarán.

Considerando que toda persona tiene derecho a otorgar o negar su consentimiento de forma libre y voluntaria, para la exploración, tratamiento o exhibición de imágenes con fines de la investigación, luego de la información brindada, se le solicita su **CONSENTIMIENTO** si así usted lo considera, para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama participe en su atención. Su autorización contribuye a que en un futuro cercano, ya profesional, ella también pueda atender adecuadamente a otras personas.

EXPRESIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO


Fecha: ...09...de...*Noviembre*...del 2017

Hora: ...1:32pm

Paciente N° *3* con DNI N° *40514526*, declaro haber sido informado(a) de las actividades que se realizarán y a las que me someteré, resueltas todas mis inquietudes y preguntas al respecto, consciente de mis derechos y en forma voluntaria; Si () No () doy mi consentimiento para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama realice los procesos que ya me han sido explicados. Si se requiere la grabación de un video o audio o toma fotográfica u otro medio de registro y únicamente como parte de material de investigación, no seré identificado(a);

SI consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

NO consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

 Firma o huella digital del paciente. D.N.I. <i>40514526</i>	 Firma del que informa y toma el consentimiento. D.N.I. <i>70376075</i>
---	--

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN
DURANTE EL TRATAMIENTO CON LA LOCIÓN FLORAL**

Señor(a). Buenos días (tardes o noches); usted será parte de atenciones sanitarias, las mismas que serán brindadas por un bachiller de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica. Todos los procedimientos que se realicen serán **siempre y cuando usted autorice**. Estas actividades se realizarán respetando el artículo 3 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el cual establece que: "Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona". Tenga la plena seguridad que al amparo de la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2013-JUS; se resguardará en todo momento su intimidad, confidencialidad de sus datos personales, información sobre su enfermedad, creencias, orientación sexual, religión, hábitos o costumbres culturales, en cumplimiento de la Ley y Reglamento en mención. Se aclararán toda duda o inquietud que usted pueda tener sobre todas las actividades que se realizarán.

Considerando que toda persona tiene derecho a otorgar o negar su consentimiento de forma libre y voluntaria, para la exploración, tratamiento o exhibición de imágenes con fines de la investigación, luego de la información brindada, se le solicita su **CONSENTIMIENTO** si así usted lo considera, para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama participe en su atención. Su autorización contribuye a que en un futuro cercano, ya profesional, ella también pueda atender adecuadamente a otras personas.

EXPRESIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

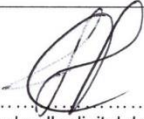

Fecha: ...10...de...*Noviembre*...del 2017

Hora: ...9:35am

Paciente N° *4*... con DNI N° *07650589*., declaro haber sido informado(a) de las actividades que se realizarán y a las que me someteré, resueltas todas mis inquietudes y preguntas al respecto, consciente de mis derechos y en forma voluntaria; Si () No () doy mi consentimiento para que la Bachiller en Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica Estrellita Briguitt Belen Chate Agama realice los procesos que ya me han sido explicados. Si se requiere la grabación de un video o audio o toma fotográfica u otro medio de registro y únicamente como parte de material de investigación, no seré identificado(a);

SI consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

NO consiento que sea grabado: video () audio () toma fotográfica ()

 Firma o huella digital del paciente. D.N.I. <i>07650589</i>	 Firma del que informa y toma el consentimiento. D.N.I. <i>70376075</i>
---	--

Anexo 8. Constancias de resultados por paciente antes del tratamiento



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»
José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

**SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO**

NOMBRE: PACIENTE 1

N ° REG: 1626 (304)

MUESTRA DE: Interdigital pie.

Fecha de Ingreso: 21/11/17

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: -----

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: POSITIVO, se observan filamentos miceliales.

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton mentagrophytes*.


Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902

Fecha de Egreso: 07/12/17



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO

NOMBRE: PACIENTE 2

N ° REG:1627 (305)

MUESTRA DE: Interdigital (pie)

Fecha de Ingreso: 21/11/17

PROCEDENCIA: Chosica

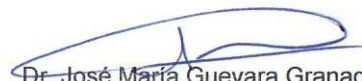
INDICADO POR: -----

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: POSITIVO, se observan filamentos miceliales.

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton rubrum*.


Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902

Fecha de Egreso: 11/12/17



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO

NOMBRE: PACIENTE 3

N ° REG: 1628 (306)

MUESTRA DE: Planta de pie

Fecha de Ingreso: 21/11/17

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: -----

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: POSITIVO, se observan filamentos miceliales.

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton rubrum*.

Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902

Fecha de Egreso: 11/12/17



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO

NOMBRE: PACIENTE 4

N ° REG:1629 (307)

MUESTRA DE: Planta de pie

Fecha de Ingreso: 21/11/17

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: -----

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: POSITIVO, se observan filamentos miceliales.

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton rubrum*.

Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902

Fecha de Egreso: 11/12/17

Anexo 9. Constancias de resultados por paciente post-tratamiento



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

**SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO**

NOMBRE: PACIENTE 1

° REG: 450 (99)

MUESTRA DE: Planta de pies

Fecha de Ingreso: 19/03/18

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: Dr. Bazan

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: POSITIVO, se observa filamentos miceliales.

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton mentagrophytes*.


Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902
RNE 11315

Fecha de Egreso: 05/04/18



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO

NOMBRE: PACIENTE 2

° REG: 475 (105)

MUESTRA DE: Planta de pie

Fecha de Ingreso: 22/03/18

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: Dr. Bazan

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: NEGATIVO

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton rubrum*.

Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902
RNE 11315

Fecha de Egreso: 05/04/18



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO

NOMBRE: PACIENTE 3

° REG: 451 (100)

MUESTRA DE: Planta de pies

Fecha de Ingreso: 19/03/18

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: Dr. Bazan

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

Ex. Directo: NEGATIVO

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Candida glabrata*.

Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902
RNE 11315

Fecha de Egreso: 05/04/18



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)



FACULTAD DE MEDICINA

Instituto de Medicina Tropical «DANIEL ALCIDES CARRIÓN»

José Santos Chocano 199. Cdra. 53 Av. Colonial. Teléfono 619 7000 anexo 4406

SECCIÓN CIENTÍFICA DE MICOLOGÍA
EXAMEN DE LABORATORIO

NOMBRE: PACIENTE 4

° REG: 449 (98)

MUESTRA DE: Uñas de pies

Fecha de Ingreso: 19/03/18

PROCEDENCIA: Chosica

INDICADO POR: Dr. Bazan

EXAMEN SOLICITADO: Investigación de Hongos

RESULTADO:

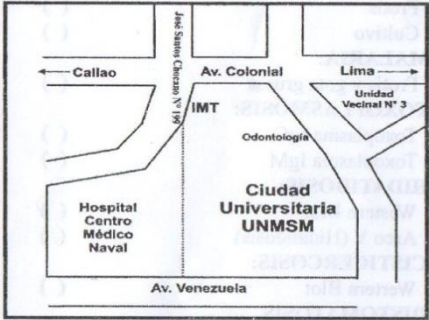

Ex. Directo: POSITIVO, se observa filamentos miceliales.

Cultivo : POSITIVO, se identifica *Trichophyton rubrum*.

Dr. José María Guevara Granados
Firma del médico informante
CMP N°. 27902
RNE 11315

Fecha de Egreso: 02/04/18

Anexo 10. Formatos de solicitud de exámenes del Instituto de Medicina Tropical Daniel Alcides Carrión – UNMSM

<p style="text-align: center;">INMUNOLOGÍA</p> <p>VDRL () ASTO (Antiestreptolisina) () Proteína C Reactiva () Factor Reumatoideo () Aglutinaciones () Brucella 2 Mercaptoetanol () Brucella Anticuerpos Bloqueadores () Brucella Rosa de Bengala () Brucella Aglutinaciones en tubo ()</p> <p style="text-align: center;">VIROLOGÍA</p> <p>Descarte HIV () CMV IgG () CMV IgM () Hepatitis A IgG () Hepatitis A IgM () Hepatitis Anti Delta () Hepatitis B Core IgG () Hepatitis B Core IgM () Hepatitis B Anticuerpo e () Hepatitis B Antígeno e () Hepatitis B Anticuerpo S () Hepatitis B Anticuerpo S Cuantitativo () Hepatitis B Antígeno S (Australiano) () Hepatitis C HVC () Herpes I IgG () Herpes I IgM () Herpes II IgG () Herpes II IgM () Rubella IgG () Rubella IgM () TORCH IgG () TORCH IgM () Monotest (Paul Bunnell) ()</p>	<p style="text-align: center;">DERMATOLOGÍA</p> <p>Criocirugía () Biopsia () HANSENIASIS () Frotis y Biopsia () Tratamiento ()</p> <p style="text-align: center;">BIOTERIO</p> <p>Venta de Ratones ()</p> <p style="text-align: center;">Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina</p>  <p style="text-align: center;">INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL «DANIEL A. CARRIÓN»</p> <p style="text-align: center;">Dirección: Calle: José Santos Chocano N° 199 Ciudad Universitaria Bellavista - Callao Teléfono: 619 7000 - Anexo: 4406</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma del Médico</p>	 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)</p> <p style="text-align: center;">INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL DANIEL A. CARRIÓN</p> <p style="text-align: center;">SOLICITUD DE EXAMENES</p> <p>Nombre :</p> <p>Lugar :</p> <p>Edad :</p> <p>Fecha : ____ / ____ / ____</p>
---	--	--

HEMATOLOGÍA

Hemograma	()
Recuento de Plaquetas	()
Velocidad de Sedimentación	()
Constantes Corpusculares	()
Tiempo de coagulación y sangría	()
Tiempo Protrombina	()
Recuento de reticulocitos	()
Grupo sanguíneo	()

BIOQUÍMICA

Glucosa	()
Urea	()
Creatinina	()
Depuración de creatinina	()
Tolerancia a la glucosa	()
Glucosa Postprandial (2 horas)	()
Trasaminasa TGO	()
Trasaminasa TGP	()
Proteína T y F	()
Bilirrubina T y F	()
Fosfatasa Alcalina	()
Ácido Úrico	()
Colesterol Total	()
Colesterol HDL	()
Colesterol LDL	()
Triglicéridos	()
Líquidos Totales	()

UROANÁLISIS

Examen completo de orina	()
Proteinuria de 24 horas	()

EXAMEN DE HECES

Examen parasitológico de heces	()
Thevenon (heces)	()
Reacción inflamatoria (heces)	()
Test de Graham	()
Diagnostico de Coccidios intestinales	()
Identificación de helmintos y parásitos poco comunes	()
Diagnostico de Trichomoniasis urogenital	()

HEMO - HISTO PARASITOLOGÍA

LEISHMANIA:

Frotis	()
Cultivo	()

MALARIA:

Frotis y gota gruesa	()
----------------------	-----

TOXOPLASMOSIS:

Toxoplasma IgG	()
Toxoplasma IgM	()

HIDATIDOSIS:

Western Blot	()
Arco V (Hidatidosis)	()

CISTICERCOSIS:

Western Blot	()
--------------	-----

DISTOMATOSIS

Arco II (Distomatosis)	()
------------------------	-----

ENFERMEDAD DE CHAGAS:

ELISA	()
Xenodiagnostico	()

ENTOMOTOLOGÍA:

Identificación de artrópodos vectores de enfermedades Metaxenicas	()
Identificación de artrópodos ponzoñosos	()
Identificación de Ácaros	()

BACTERIOLOGÍA

Urocultivo	()
Copracultivo	()
Secreción faríngea (Cultivo)	()
Secreción vaginal (Cultivo)	()
Hemocultivo	()
LCR (Cultivo)	()
Listeria (Cultivo)	()
Cultivo general	()

BARTONELLOSIS

Hemocultivo para Bartonella	()
-----------------------------	-----

LEPTOSPIRA

Hemocultivo para Leptospira	()
Urocultivo para Leptospira	()

TUBERCULOSIS (BK)

Cultivo de orina para tuberculosis	()
Cultivo de esputo para tuberculosis	()
Baciloscopia	()
Biopsia para tuberculosis	()
Prueba de sensibilidad	()
MODS (Método rápido de tuberculosis)	()

MICOLOGÍA

Inmunodifusión para Aspergillus	()
Aglutinación en Latex para Criptococcus	()
Sensibilidad in vitro de antimicóticos sobre levaduras	()

HONGOS SUPERFICIALES

Examen directo	()
Malassezia: Directo y cultivo	()
Dermatofitos: Directo y cultivo	()

HONGOS SISTEMICOS

Examen directo	()
Directo y cultivo (Esputo seriado)	()
Directo y cultivo (Secre. Biopsia, otros)	()

Anexo 11. Fotografías antes del tratamiento



Figura 37. Ambos pies paciente 1



Figura 38. Ambos pies de paciente 2



Figura 39. Pie izquierdo paciente 3



Figura 40. Ambos pies de paciente 4



Figura 41. Toma de muestra de los cuatro pacientes para examen directo y para cultivo.

Anexo 12. Fotografías después del tratamiento



Figura 42. Ambas plantas de los pies del paciente 1.



Figura 43. Ambas plantas de los pies del paciente 2.



Figura 44. Pie izquierdo paciente 3



Figura 45. Ambas plantas de los pies del paciente 4.