

**CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DEL ERITEMA EN LESIONES DE  
PSORIASIS VULGAR. SERVICIO DE DERMATOLOGÍA DE LA CIUDAD  
HOSPITALARIA “Dr. ENRIQUE TEJERA”, VALENCIA - ESTADO  
CARABOBO – VENEZUELA.**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
POSTGRADO DE DERMATOLOGÍA  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA"



***CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DEL ERITEMA EN LESIONES DE  
PSORIASIS VULGAR. SERVICIO DE DERMATOLOGÍA DE LA CIUDAD  
HOSPITALARIA "Dr. ENRIQUE TEJERA", VALENCIA - ESTADO  
CARABOBO – VENEZUELA.***

Autora: Clara Inés Martínez de Castillo

C.I. 13.972.643.

Valencia, Septiembre; 2015



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
POSTGRADO DE DERMATOLOGÍA  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA"



***CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DEL ERITEMA EN LESIONES DE  
PSORIASIS VULGAR. SERVICIO DE DERMATOLOGÍA DE LA CIUDAD  
HOSPITALARIA "Dr. ENRIQUE TEJERA", VALENCIA - ESTADO  
CARABOBO – VENEZUELA.***

Proyecto de Investigación presentado ante la comisión de postgrado de la  
Universidad de Carabobo para optar al título de especialista en  
Dermatología.

Autora: Dra. Clara Inés Martínez de  
Castillo                      Tutora Especialista:  
Dra. Sandra Vivas T.    Tutor Científico:  
Dr. Aarón Muñoz M.  
Tutora Metodológica: Dra. Emma Martín

Valencia, Septiembre; 2015



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
POSTGRADO DE DERMATOLOGÍA  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA"



### **AVAL DEL TUTOR**

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios del Postgrado de la Universidad de Carabobo en su Artículo 133, quien suscribe: Sandra Vivas Toro, Médico Internista, Dermatólogo, titular de la Cédula de identidad N°: V-9 633 364, en mi carácter de tutor del Trabajo de Especialización Titulado: ***CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DEL ERITEMA EN LESIONES DE PSORIASIS VULGAR. SERVICIO DE DERMATOLOGÍA DE LA CIUDAD HOSPITALARIA "Dr. ENRIQUE TEJERA", VALENCIA - ESTADO CARABOBO – VENEZUELA.*** Presentado por la ciudadana: **Clara Inés Martínez de Castillo**, Titular de la Cédula de Identidad N° **V-13.972.643**, para optar al título de Especialista en Dermatología, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Valencia, Septiembre 2015

**Sandra Vivas Toro**

**C.I. N°:V -9.633.364**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
POSTGRADO DE DERMATOLOGÍA  
CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”



### **AVAL DEL ASESOR METODOLÓGICO**

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios del Postgrado de la Universidad de Carabobo en su Artículo 133, quien suscribe: Dra. Emma Martín, Médico Cirujano, titular de la Cédula de identidad N°: V-3.893.201, en mi carácter de tutor metodológico del Trabajo de Especialización Titulado: **CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DEL ERITEMA EN LESIONES DE PSORIASIS VULGAR. SERVICIO DE DERMATOLOGÍA DE LA CIUDAD HOSPITALARIA “Dr. ENRIQUE TEJERA”, VALENCIA - ESTADO CARABOBO – VENEZUELA.** Presentado por la ciudadana: **Clara Inés Martínez de Castillo**, Titular de la Cédula de Identidad N°: **V-13.972.643**, para optar al título de Especialista en Dermatología, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Valencia, Septiembre 2015

**Emma Martin**

**C.I. N°: V -3.893.201**

## DEDICATORIA

A mi amado DIOS quien labra mi camino y me enseña a ser quien soy cada día, mi vida es maravillosa en tus manos y me has dado más de lo que te he pedido.

A mis padres Clara Inés y Miguel Ángel, quienes me enseñaron el valor de la vida, siempre luchadores, gracias por su apoyo.

A mi Esposo Pedro Luis mi otra mitad, a quien le profeso todo el amor de mi corazón y con quien quiero pasar el resto de mis días, a tu lado todo obstáculo se hace nada y toda meta se recibe con más emoción, sin ti esto no fuera posible,

A mi hijos Pedro Miguel y Adriana Victoria, el mejor regalo de Dios y motor de mi vida, quienes nos enseñan todos los días a no perder la alegría de ser niños, iluminan mis días con sus sonrisas.

A mi hermana quien me acompaña desde el cielo, te extraño con todo mi corazón.

Al Dr. Mario Roa fuente de inspiración e instrumento de Dios en mi vida para ser dermatóloga.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Carabobo por abrirme las puertas en esta etapa de mi formación profesional, en especial al Dr. José Corado por su compañía en este camino y al CIMBUC, centro principal de investigación de este proyecto.

A la Dra. Sandra Vivas, por su entrega incondicional, agradezco cada una de las palabras aprendidas a su lado.

A la Dra. Marcia Endara, ejemplo de entereza, perseverancia y fortaleza profesional y humana, gracias por forjar mi carácter como profesional.

Al Dr. Aarón Muñoz por su apoyo incondicional, paciencia y brindarme sus conocimientos en este nuevo campo.

A mis Amigas Elsa e Iriana, quienes estuvieron en cada uno de estos momentos, ustedes hacen liviana mis cargas y sus triunfos lo hacen míos. Gracias por ser mis hermanas.

A mis queridas residentes del Postgrado: Annya, María Mercedes, Andreina, Yarlene, Bojana e Irene; aprendí el valor de la unidad, ustedes alegran los días, simplemente son únicas

Al Servicio de Dermatología CHET de quien aprendí no solo la formación como profesional, sino a ser más servicial y humana, en especial al Sr. Francisco, Sra Yrma, Keila y Adriana.

A mis Profesores de Postgrado a quienes les debo mi integridad como profesional, me enseñaron lo que no encuentro en los libros.

A mis pacientes, en especial los del Club de Psoriasis por su confianza sin límites, ustedes son instrumentos de aprendizaje.

A la familia Hernández y Castillo por abrirme las puertas de su corazón y formar parte de ellos, su apoyo a sido fundamental en este logro.

A la Fraternidad de la Divina Misericordia de los Sagrados Corazones de Jesús y María por su apoyo, amor y oraciones.

A todos mis amigos y familiares que deje en la distancia, quienes han creído en este sueño que hoy vemos culminado; a los amigos que nos dio Dios en esta bella ciudad en quienes encontramos una segunda familia...

**Desde el fondo de mi corazón muchísimas gracias..!**

Clara Martínez

## INDICE GENERAL

|   |      |
|---|------|
| Dedicatoria                                     | vi   |
| Agradecimientos                                 | vii  |
| Índice General                                  | viii |
| Índice de tablas y gráficos                     | ix   |
| Resumen   | x    |
| Abstract  | xi   |
| Introducción                                    | 1    |
| Significado del estudio                         | 6    |
| Fundamentación y viabilidad de la investigación | 7    |
| Objetivos General                               | 8    |
| Objetivos Específicos                           | 8    |
| Metodología                                     | 9    |
| Resultados                                      | 11   |
| Discusión de los resultados                     | 19   |
| Conclusiones                                    | 23   |
| Recomendaciones                                 | 24   |
| Referencias bibliográficas                      | 25   |
| Anexos A  | 29   |
| Anexo B   | 30   |



| <b>INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS</b>  | Pág. |
|---|------|
| <b>Figura 1.</b> Ejemplo de lesiones de psoriasis de diferentes tipos de eritema.   | 11   |
| <b>Tabla 1.</b> Distribución de la población según edad. Caracterización Óptica del Eritema en Lesiones de Psoriasis Vulgar.                      | 11   |
| <b>Gráfico 1.</b> Clasificación de los pacientes según sexo. Caracterización Óptica del Eritema en Lesiones de Psoriasis Vulgar.                  | 12   |
| <b>Gráfico 2.</b> Distribución de las placas según grado de Eritema PASI.   | 12   |
| <b>Gráfico 3.</b> Curva espectral representativa de las placas de Psoriasis. CHET. Febrero-October 2015.  | 13   |
| <b>Gráfico 4.</b> Curva de reflectancia representativa de 45 placas de Psoriasis con Eritema grado 1. CHET. Febrero-October 2015.                 | 14   |
| <b>Gráfico 5.</b> Curva de reflectancia representativa de 65 placas de Psoriasis con Eritema grado 2. CHET. Febrero-October 2015.                 | 15   |
| <b>Gráfico 6.</b> Curva de reflectancia representativa de 32 placas de Psoriasis con Eritema grado 3. CHET. Febrero-October 2015.                 | 16   |
| <b>Gráfico 7.</b> Curva de reflectancia representativa de 12 placas de Psoriasis con Eritema grado 4. CHET. Febrero-October 2015.                 | 17   |
| <b>Tabla 2.</b> Variación de la pendiente por grado de eritema en las placas de Psoriasis. CHET. Febrero-October 2015                             | 18   |
| <b>Gráfico 8.</b> Valor de la inclinación del grado de eritema en placas de Psoriasis estudiadas. CHET. Febrero-October 2015                      | 18   |
| <b>Gráfico 9.</b> Representación de las curvas de reflectancia de las 154 placas de Psoriasis según Eritema del PASI. CHET. Febrero-October 2015. | 20   |
| <b>Figura 2.</b> Ejemplo de lesiones de psoriasis de diferentes tipos de tono de piel con eritema 2 según PASI.                                   | 22   |

# **CARACTERIZACIÓN ÓPTICA DEL ERITEMA EN LESIONES DE PSORIASIS VULGAR. SERVICIO DE DERMATOLOGÍA DE LA CIUDAD HOSPITALARIA “Dr. ENRIQUE TEJERA”, VALENCIA - ESTADO CARABOBO – VENEZUELA.**

**Autor:** Clara Inés Martínez

**Tutor:** Sandra Vivas Toro

## **RESUMEN**

Una de las características cardinales de estudio en el paciente con psoriasis es el eritema. Éste constituye el parámetro determinante cuando evaluamos la actividad de la enfermedad. El expresa el grado de inflamación, sin embargo aún son subjetivas y depende de la pericia del observador. Objetivo: caracterizar el eritema en lesiones de placas de Psoriasis mediante Espectrofotometría de Reflexión difusa. Materiales y Métodos: se realizó un estudio de evaluación de pruebas diagnósticas de tipo estudio de validación retrospectiva. Población y Muestra: La población estuvo constituida por 61 pacientes con diagnóstico clínico e histopatológico de psoriasis, con edades entre 20 y 78 años que acudieron a la consulta del Servicio de Dermatología, Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, en el periodo Febrero - Agosto 2015; se estudiaron 154 placas con grados de eritema desde el 1 hasta el 4, a las cuales se les realizó mediciones espectrales. Los datos se agruparon en tablas y gráficos estadísticos para el análisis y se obtuvieron los siguientes resultados: Las curvas espectrales tienen una morfología característica, entre 600-700nm se encuentra la pendiente asociada al eritema de la lesión. El grado de eritema de las lesiones de psoriasis, tiene una magnitud determinada para cada uno según el grado de eritema de las curvas espectrales, correspondiente a la longitud de onda entre 600–700 nm, concluyendo que el grado de eritema puede ser medido objetivamente. Se recomienda: Incluir la espectrofotometría como herramienta accesoria en el consultorio dermatológico.

Palabras claves: Eritema, Psoriasis, Espectrofotometría de reflexión difusa.

**OPTICAL CHARACTERIZATION OF THE ERITEMA IN INJURIES OF VULGAR PSORIASIS. SERVICE OF DERMATOLOGY. VALENCIA-ESTADO CARABOBO-VENEZUELA.**

**Author:** Clara Inés Martínez de Castillo

**Tutor:** Dra. Sandra Vivas T.

**ABSTRACT**

One of the cardinal characteristics of study in the patient with psoriasis is the eritema. This one constitutes the determinant parameter when we evaluate the activity of the disease. He expresses the degree of inflammation, nevertheless still they are subjective and it depends on the know-how of the observer. Objective: To characterize the eritema in patients' injuries with diagnosis of psoriasis by means of spectrophotometry of diffuse reflection. Materials and methods: It was realized a study of evaluation of diagnostic tests of type study of retrospective validation. Population and sample: The population was constituted by 61 patients by clinical diagnosis and histopathological of psoriasis, by ages between 20 and 78 years that came to the consultation of the Service of Dermatology of the Hospitable City Doctor Enrique Tejera in the period in February 2015 - August 2015. 154 plates were studied by degrees of eritema from the 1 to 4, to which spectral measurements were realized. Data were grouped in statistical tables and graphs for analysis and the following results were obtained: The spectral curves of patients with psoriasis have a characteristic morphological, between 600 - 700 nm one finds the associate slope erythema injury. The degree of erythema of psoriasis lesions has a certain magnitude each according to the degree of erythema of the spectral curves corresponding to the wavelength of between 600-700 nm, concluding that the degree of erythema can be measured objectively. Recommendation: To include the spectrophotometry as incidental tool in the consultation dermatological.

Key words: Eritema, psoriasis, spectrophotometry of diffuse reflection.

## INTRODUCCIÓN

La psoriasis es conocida en la dermatología como una enfermedad eritematodescamativa, con el advenimiento de la inmunología, se conoce el componente inflamatorio. En la evaluación de la severidad de la psoriasis, el eritema constituye el parámetro fundamental para determinar la actividad de la enfermedad, ya que expresa el grado de inflamación, sustentado por la dilatación y proliferación de los vasos sanguíneos en dermis. El engrosamiento de la piel y la descamación se explican por el acortamiento del ciclo celular de 3 a 4 días, el cual está determinado por el infiltrado inflamatorio epidérmico y dérmico que conllevan a la hiperplasia epidérmica<sup>1,2</sup>.

Se ha considerado que la valoración de la intensidad de la psoriasis es simple, basándose en el empleo de una escala de valoración global, subjetiva del paciente y del médico (PASI). Las características básicas de las lesiones de psoriasis (eritema, espesor y descamación), combinadas con la extensión de las mismas, proporcionan la base de la valoración clínica de la gravedad de la psoriasis en placas. Un inconveniente del PASI es que le da la misma importancia al eritema, infiltración y descamación, cuando el primero aporta más información sobre el componente inflamatorio (que indica la "actividad", y a menudo los síntomas del paciente), y el último es modificable con el empleo de emolientes; la subjetividad de la medición, depende del ojo y pericia del explorador<sup>1,3</sup>.

Por otra parte, la inspección en el momento de la evaluación clínica, ha sido un principio básico en el ejercicio de la dermatología; sin embargo, con el advenimiento de la bioingeniería se han logrado adelantos en el desarrollo de la magnificación de la capacidad de visión del ojo humano a través de

instrumentos basados en los principios de óptica médica, siendo así los regímenes de evaluación subjetiva convencionales desafiados por parámetros objetivos<sup>4</sup>; con la aparición de estos instrumentos se han desarrollado métodos diagnósticos y terapéuticos que pretenden hacer más objetivo y preciso el ejercicio de la Dermatología<sup>4,5</sup>.

De esta manera, podemos decir que el color es una sensación subjetiva del cerebro y sólo perceptible para aquellos seres vivos con el suficientemente desarrollado como el humano, el ojo no es más que un dispositivo receptor de ondas electromagnéticas que responde a un cierto tipo de radiación; para poder "ver" una escena cualquiera, se requiere una fuente emisora de radiación electromagnética entre los 400 y 700 nm que "ilumine" la escena; un dispositivo receptor que capte la radiación reflejada por los objetos (en el caso del humano es el ojo) y un "procesador" que interprete los resultados (el cerebro); de tal manera que el color depende de la distribución espectral de la luz; partiendo de esta teoría se ha desarrollado la óptica médica<sup>6</sup>.

En el campo de la óptica médica, se han descrito múltiples técnicas tanto invasivas como no invasivas; una de las técnicas ópticas innovadoras es la Espectrofotometría de Reflexión Difusa (ERD); la cual, es una técnica óptica no invasiva, basada en la interacción de la luz con la piel; cuando esta técnica se incluye en el campo dermatológico, demuestra información descriptiva sobre los cromóforos de la piel y de su morfología<sup>7,8</sup>.

La descripción de las propiedades ópticas de la piel, la podemos explicar al hacer incidir luz sobre la misma. La luz reflejada da información sólo sobre la propia superficie de la piel. Dentro de la piel, la luz interactúa con sus componentes y sus moléculas, y puede ser absorbida o esparcida. Las formas de la reflectancia y los espectros de absorción dependen de la composición química y física, del tamaño de partículas que tomar parte en la

esparción y de la naturaleza de cromóforos que causan la absorción<sup>9,10</sup>. El principio fundamental de la reflectancia difusa de la piel es el análisis de la luz en función de la longitud de onda que ha sido emitida, reflejada o dispersada por la piel. En la reflectancia espectral en el rango 600 a 700nm es donde se observa la absorción de los rojos, y aquí se verá la variación de las lesiones de psoriasis en los diferentes grados de eritema, a mayor es el grado de eritema la pendiente de la curva es menor según lo expresado en estudios realizados en modelos inversos<sup>11</sup>.

Al realizar una medición objetiva mediante la espectrofotometría de reflexión difusa del eritema de la placas de psoriasis, podríamos objetivar en tiempo real el grado de eritema presentado y correlacionarla en el seguimiento del tratamiento a un futuro; teniendo en cuenta que esta técnica expresa la información que en las diferentes capas de la piel se encuentran, podemos proponer que a través del desarrollo de la técnica se realicen estándares de caracterización de las lesiones de los sujetos con psoriasis, indistintamente de la gravedad de la misma.

Dado que la subjetividad de la medición de la gravedad de la Psoriasis, que se realiza a través del PASI, además de las modificaciones visuales específicamente del eritema de las lesiones debido a los diferentes tipos de color de la piel, así como la pericia del observador, en ocasiones puede causar dificultades en momento valorar la gravedad de la Psoriasis en los pacientes. Con la finalidad de disminuir el grado de subjetividad visual y realizar una evaluación más precisa del eritema en las placas de Psoriasis y teniendo en cuenta que este parámetro mide el grado de actividad de la enfermedad, se han implementado técnicas ópticas no invasivas como la Espectrofotometría de Reflexión Difusa<sup>11</sup>. Esta técnica se basa en la evidencia de que la presencia de inflamación y proliferación epidérmica altera

las características de la piel con respecto a una sana, originando un espectro de reflexión diferente, pudiendo obtener mediciones espectrales precisas y objetivas del eritema de la piel entre el rango de 600-700nm, pudiendo objetivar la intensidad del mismo. De esta forma la subjetividad de la observación clínica puede ser sustituida por una técnica objetiva. Por tales razones se realizara la caracterización el eritema en los espectros de reflexión óptica difusa de lesiones de Psoriasis, a futuro se pudieran estudiarse en otros tipos de eritema y dado que esta técnica trae consigo toda la información de la piel estandarizar la firma espectral de la Psoriasis.

La piel en condiciones normales desde su formación en el estrato basal hasta la descamación en el estrato corneo tarda en promedio 28 días; no siendo así en la piel con psoriasis donde se observa cambios que se traduce en inflamación, proliferación y diferenciación anormal de los queratinocitos epidérmicos, alterando el ciclo del queratinocito de esta manera a tener de 3 a 4 ciclos al día; lo que se expresa clínicamente por eritema, grosor y descamación. Tiene muchas implicaciones en la calidad de vida de los pacientes, es por esto que en la última década ha sido de gran importancia el estudio de la psoriasis y la búsqueda de respuestas en la etiopatogenia y tratamiento de esta enfermedad<sup>2</sup>.

El PASI, fue definido en 1978 por Fredriksson y Pettersson, como un instrumento de medida de la intensidad de la enfermedad en un trabajo que valoraba el tratamiento de la psoriasis grave con retinoides orales, desde entonces proporciona la base de la valoración clínica de la gravedad de la psoriasis en placas<sup>12</sup>.

Según lo expresado en estudio realizado en modelos inversos por Bartosova V, en Junio 2010 concluyendo que la variación del eritema en las lesiones de psoriasis en los diferentes grados, expresado en la reflectancia espectral

en el rango 600 a 700nm (donde se observa la absorción de los rojos), a mayor el grado de eritema la pendiente de la curva es menor<sup>11</sup>. Por otra parte en el estudio realizado por Choi JW, en el año 2013 sobre la gravedad de las lesiones de psoriasis demostró que se pueden medir objetivamente y que los tres parámetros físicos medidos en psoriasis, son candidatos potenciales para realizar un índice objetivo mediante técnicas de bioingeniería<sup>12</sup>. De la misma forma Greve en el mismo año, expresan en su estudio que la espectrofotometría son métodos que son potencialmente útiles no sólo en la investigación farmacéutica, sino también en la práctica clínica, ya que puede sustituir a las considerables incertidumbres inherentes con el uso de puntuaciones subjetivas<sup>13</sup>.

La fotobiología se encarga del estudio del proceso de absorción y esparcimiento de la luz con el tejido biológico; conociendo las bases de estos procesos, se están desarrollando protocolos que permitan establecer técnicas no invasivas para estudiar la morfología y fisiología de la piel. La investigación de las propiedades ópticas de los tejidos biológicos y la interacción de la luz con la piel han dado origen al diseño de una ciencia para el estudio de la interacción tanto de la radiación ultravioleta como de la luz visible en los tejidos biológicos<sup>5,14,15</sup>. Los cambios dinámicos en la ultraestructura de la piel explicados anteriormente, pueden evidenciarse cuando los elementos que la conforman interaccionan con la luz. La piel tiene propiedades ópticas como la absorción y el esparcimiento; ésta información puede ser obtenida con la utilización de técnicas ópticas no invasivas como la espectrofotometría de reflexión difusa. La Espectrofotometría de Reflexión Difusa (ERD), es una de las técnica óptica innovadora, particularmente interesante debido a que el espectro obtenido con esta técnica contiene información sobre los cromóforos de la piel así como de su morfología<sup>7,8,10</sup>, tiene como principio fundamental la reflectancia difusa de la piel, analizando



la luz en función de la longitud de onda que ha sido emitida, reflejada o dispersada por la piel.

En la ERD utilizamos un Espectrofotómetro de Reflexión Difusa, el cual está constituido por una fuente de luz y un dispositivo monocromático. La fuente de luz se incide sobre la piel y es captada por el dispositivo monocromático que descompone la luz en sus diferentes longitudes de ondas. Esta información es transferida a un computador que contiene un software basado en Java que funciona con los sistemas operativos Windows 98/; quien lo traduce en la curva espectral. Esa curva refleja los fenómenos ópticos que ocurren en la piel al incidir luz visible: Absorción, Esparcimiento, Reflexión y Transmisión<sup>16</sup>.

En el rango espectral de 600 a 700nm, se expresa la reflectancia de los rojos, y aquí se espera observar la variación de las lesiones de psoriasis en los diferentes grados de eritema, así como se pudiera obtener curvas espectrales específicas de la piel con psoriasis, basados en el principio que el ERD trae consigo la información correspondiente al microambiente de la piel.

### **SIGNIFICADO DEL ESTUDIO.**

Como resultado del estudio de las propiedades ópticas de la piel, se ha obtenido información sobre la fisiología, morfología y composición de cada una de sus capas. Lo que ha despertado el interés de desarrollar técnicas que permiten obtener información en tiempo real de los fenómenos que ocurren en la misma.

Con los avances tecnológicos en el área biomédica, se han logrado imitar con precisión la percepción de las diferentes longitudes de ondas del ojo humano con la ventaja que estas son procesadas por instrumentos y así reflejadas en parámetros medibles y reproducibles es sistema matemático, pidiendo hacer objetivo la apreciación de la pigmentación de la piel y las dermatosis que se desarrollan en la misma, con el objetivo de brindar una ayuda en cuanto al diagnóstico y seguimiento de las lesiones de piel.

## **FUNDAMENTACION Y VIABILIDAD.**

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, han surgido en el área de la salud nuevas técnicas que nos permiten obtener una mejor cobertura a bajos costos, con mayor precisión en el diagnóstico y permitir evaluar la eficacia en los distintos a tratamientos.

A pesar de las múltiples limitaciones en cuanto a recursos, la demanda en el sistema de salud sigue en aumento y se hace imperante la incorporación de técnicas diagnósticas que nos permitan realizar diagnósticos oportunos y disminuir los costos. La incorporación de estas nuevas técnicas diagnósticas, como la espectrofotometría de reflexión difusa, siendo técnicas de medicina basada en la evidencia permiten disminuir los tiempos de espera para diagnósticos definitivos y de esta manera ofrecer al paciente un tratamiento adecuado, así como la evaluación de las lesiones y seguimiento de las mismas.

En el servicio de Dermatología, del Centro Hospitalario “Dr. Enrique Tejera”, contamos con una unidad de fotodiagnóstico, donde se realizan a cabo proyectos de óptica médica con el espectrofotómetro de reflexión difusa el cuál será el encargado de procesar la información de la lesiones de Psoriasis, haciendo posible que esta investigación sea viable.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

- Caracterizar el eritema en lesiones de pacientes con diagnóstico de Psoriasis mediante Espectrofotometría de Reflexión difusa. Servicio de Dermatología Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, Valencia - Estado Carabobo – Venezuela

### **Específicos:**

- Clasificar el eritema en los pacientes con Psoriasis, mediante el cálculo del PASI.
- Determinar curvas espectrales en las lesiones de Psoriasis, en los pacientes con Psoriasis
- Categorizar el grado de eritema de acuerdo a las curvas espectrales de las lesiones de Psoriasis.
- Comparar el grado de eritema en las lesiones de Psoriasis obtenidas en las curvas espectrales y la escala de medición PASI (Psoriasis area and severity Index)

## **METODOLOGÍA.**

Se realizó un estudio de evaluación de pruebas diagnósticas de tipo estudio de validación retrospectiva<sup>17</sup>. La población estuvo constituida por 61 pacientes de todas las edades y de ambos sexos, con diagnóstico clínico e histopatológico de Psoriasis, que acudieron a la consulta del Servicio de Dermatología, Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, en el periodo comprendido Febrero 2015-Julio 2015, a los cuales se les realizó mediciones en las placas de Psoriasis. El tipo de muestra fue intencional<sup>18</sup>, que incluyó a la población de pacientes con diagnóstico de Psoriasis que presenten lesiones de la enfermedad. Los criterios de inclusión fueron pacientes de ambos sexos, con diagnóstico de Psoriasis, con lesiones para el momento del estudio, que acudieron a la consulta de Dermatología y aceptaron la inclusión en el estudio (Consentimiento informado), como criterios de exclusión fueron pacientes con otras patologías dermatológicas.

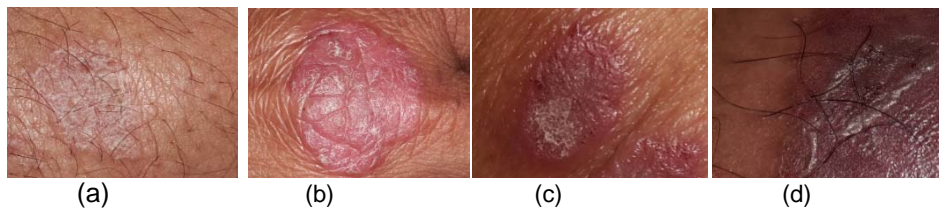
Se diseñó un instrumento de recolección de datos que consta de las siguientes dimensiones: características demográficas (edad, sexo, procedencia); antecedentes personales; características clínicas e iconografía; diagnóstico dermatológico y mediciones espectrales con el espectrofotómetro de reflexión difusa en: cara interna de antebrazo, placas de psoriasis con varias medidas de acuerdo al grado con anotación del grado de acuerdo al PASI. Los valores de reflectancia se obtuvieron mediante un Espectrofotómetro de Reflexión Difusa, marca Hunterlab, modelo Mirascan, con esfera integradora de 8 grados, con un rango espectral de 400-700nm, con una resolución de 10nm. Esta información es transferida a un computador que contiene un software basado en Java que funciona con un sistema operativo Windows XP; quien lo traduce en la curva espectral.

La base de datos se insertó en cuadros de Excel y se realizó un análisis estadístico descriptivo, donde se determinaron frecuencias absolutas y relativas para los datos demográficos y clínicos. Los grados de eritema obtenidos por el PASI se representaron en tablas y las curvas obtenidas en relación al eritema se representaron en gráficos. Se realizó la curva de reflectancia en el rango comprendido para eritema (600 a 70nm), y se obtuvo la inclinación de la pendiente de la misma, con las respectivas comparaciones entre los distintos grados de eritema. Se compararon los resultados de la clasificación del eritema según el PASI y su correspondencia con el resultado obtenido y clasificado de las curvas.

## RESULTADOS

De 61 pacientes con diagnóstico clínico e histopatológico de psoriasis, se estudiaron 154 placas con distintos grados de eritema desde el grado 1 hasta el 4 (Figura 1)

**Figura 1. Ejemplo de lesiones de psoriasis de diferentes tipos de eritema.**



(a) eritema 1, (b) eritema 2, (c) eritema 3 y (d) eritema 4.

Fuente: Servicio de dermatología CHET.

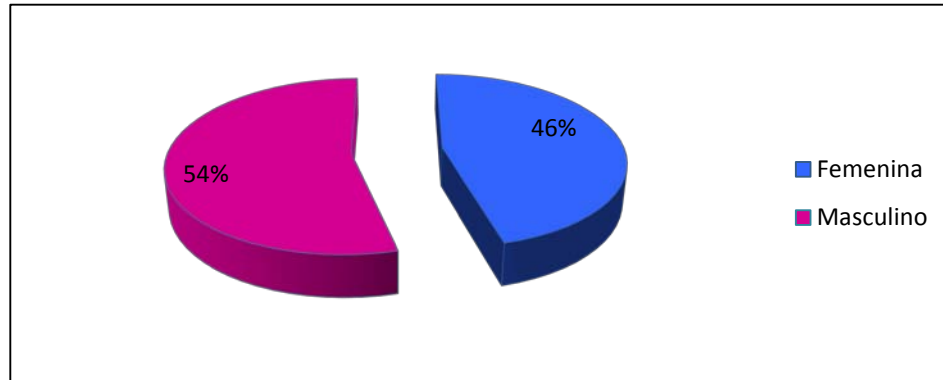
Las edades variaron entre 20 - 78 años, con una media de 47.68 años, en cuanto al sexo 33/61 (54%) pacientes correspondieron al sexo masculino y 28/61 (46%) al femenino (Tabla 1 y Gráfico 1).

**Tabla 1. Distribución de la población según edad. Caracterización Óptica del Eritema en Lesiones de Psoriasis Vulgar.**

| Edad (años)  | Fr (%)     |
|--------------|------------|
| 20-40        | 34,4       |
| 41-60        | 44,3       |
| 61-80        | 21,3       |
| <b>Total</b> | <b>100</b> |

Fuente: Historia clínica, Servicio de Dermatología. CHET.

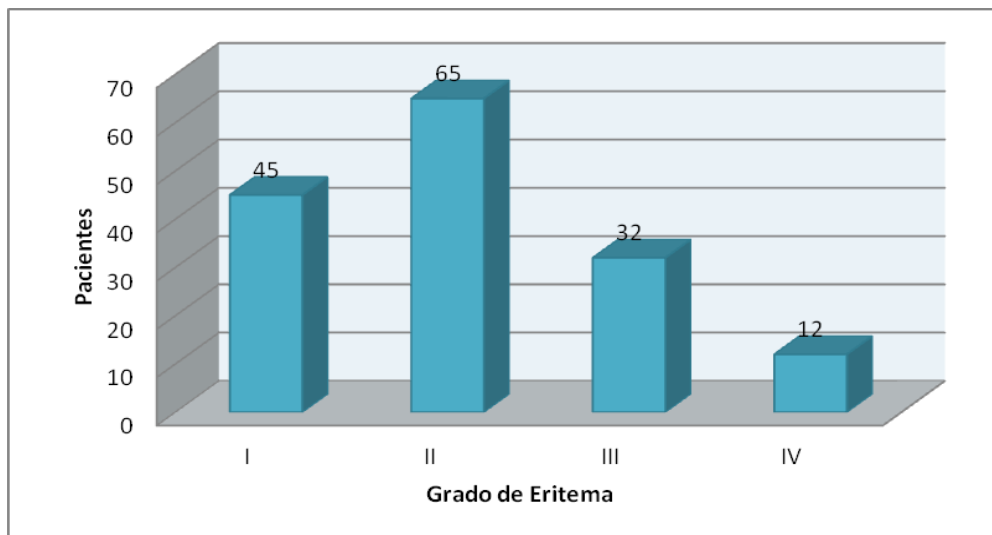
**Gráfico 1. Clasificación de los pacientes según sexo. Caracterización Óptica del Eritema en Lesiones de Psoriasis Vulgar.**



Fuente: Historia clínica, Servicio de Dermatología. CHET.

Las placas se agruparon según el grado de eritema del Índice de Severidad de la Psoriasis (PASI), 45/154 correspondieron al grado de eritema 1, 65/154 placas al grado de eritema 2, 32/154 placas al grado de eritema 3 y 12/154 placas al grado de eritema 4 (Gráfico 2).

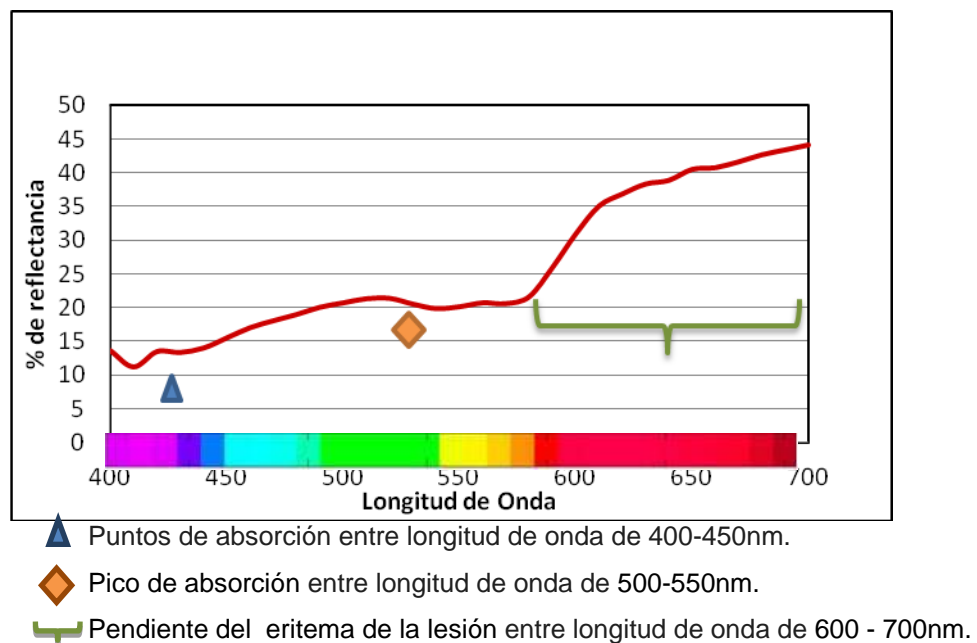
**Gráfico 2. Distribución de las placas según grado de Eritema PASI.**



Fuente: Historia clínica, Servicio de Dermatología. CHET.

Se analizaron los comportamientos de las curvas espectrales de las placas. En el gráfico 3 se muestra la curva que representa una placa típica de psoriasis, la cual se caracteriza por presentar dos puntos de absorción o deflexiones, una en el rango de 400 – 450nm y otra que forma un valle en la curva entre 500 -550nm, que lleva a presentar en el rango espectral entre 600 - 700nm una pendiente asociada al eritema de la lesión, como se observa a continuación.

**Gráfico 3. Curva espectral representativa de las placas de Psoriasis. CHET. Febrero-Octubre 2015.**

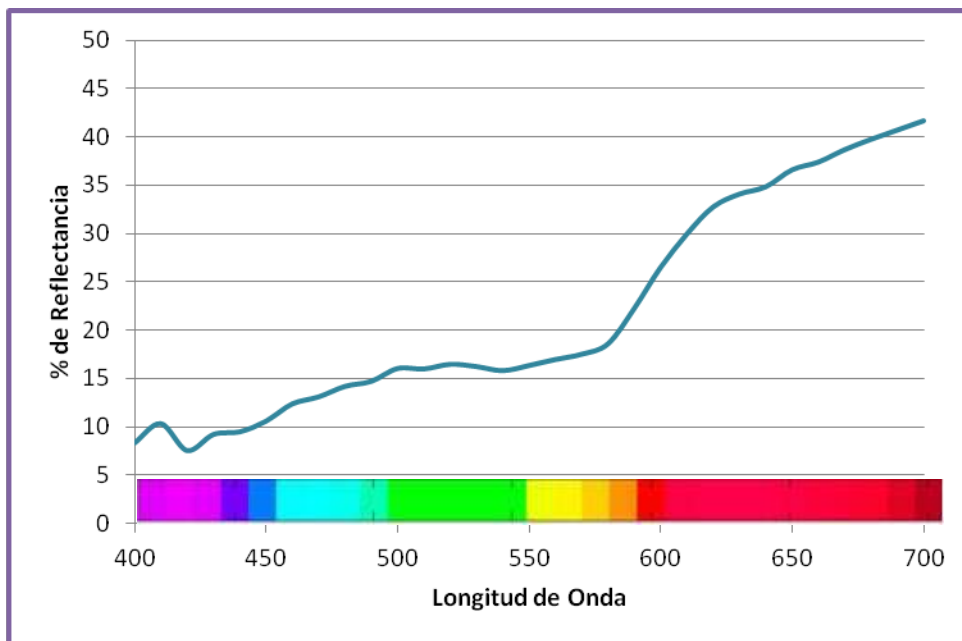


Fuente: Unidad de fotodiagnóstico CHET 2015.



La curva de reflectancia de las placas con eritema grado 1 (gráfico 4), presenta dos puntos de absorción uno en el rango espectral de 400 - 450nm, entre 500 -550nm con un valle en la curva y entre 600 - 700nm se observa la pendiente, con un valor de grado de inclinación de  $44,51 \pm 0,05$ .

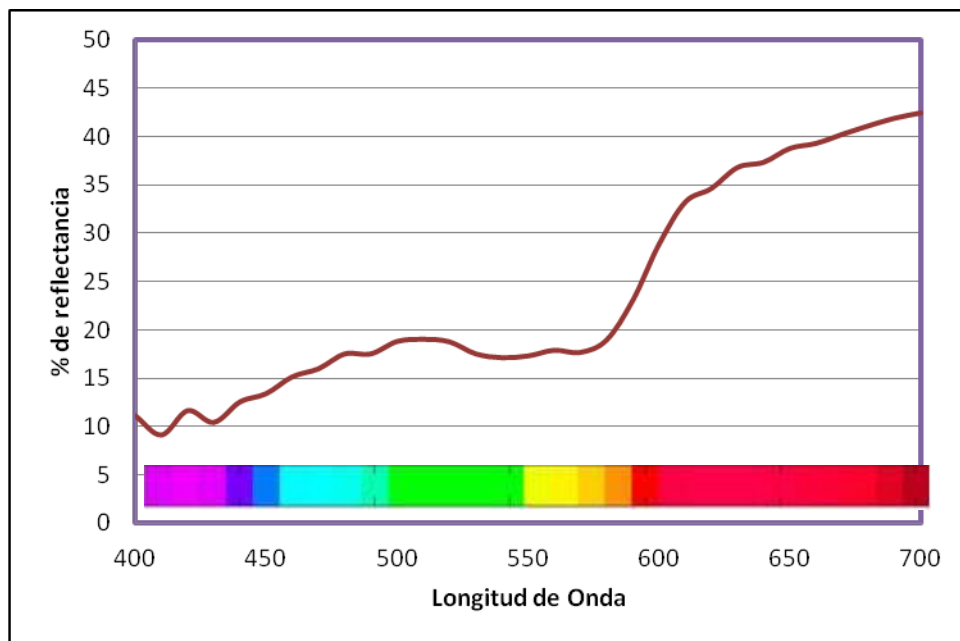
**Gráfico 4. Curva de reflectancia representativa de 45 placas de Psoriasis con Eritema grado 1. CHET. Febrero-Octubre 2015.**



Fuente: Unidad de fotodiagnóstico CHET 2015.

El gráfico 5, muestra la curva de reflectancia de las placas con eritema grado 2, presenta dos puntos de absorción uno en el rango espectral de 400 - 450nm y entre 500 -550nm hay un valle en la curva con un pico de absorción, entre 600 - 700nm se observa una pendiente, con un valor de grado de inclinación de  $44,97 \pm 0,05$ .

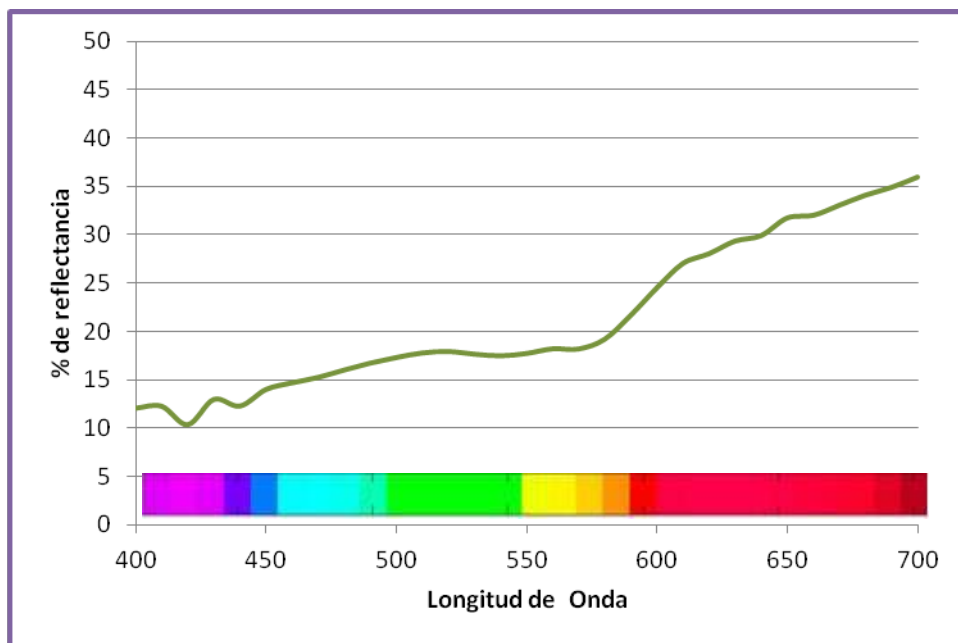
**Gráfico 5. Curva de reflectancia representativa de 65 placas de Psoriasis con Eritema grado 2. CHET. Febrero-October 2015.**



Fuente: Unidad de fotodiagnóstico CHET 2015.

La curva de reflectancia de las placas con eritema grado 3 en el gráfico 6, presenta dos puntos de absorción en el rango de 400 - 450nm, entre 500 - 550nm hay un valle en la curva con un pico de absorción, entre 600 - 700nm se observa una pendiente, con un valor de grado de inclinación de  $45,14 \pm 0,05$ .

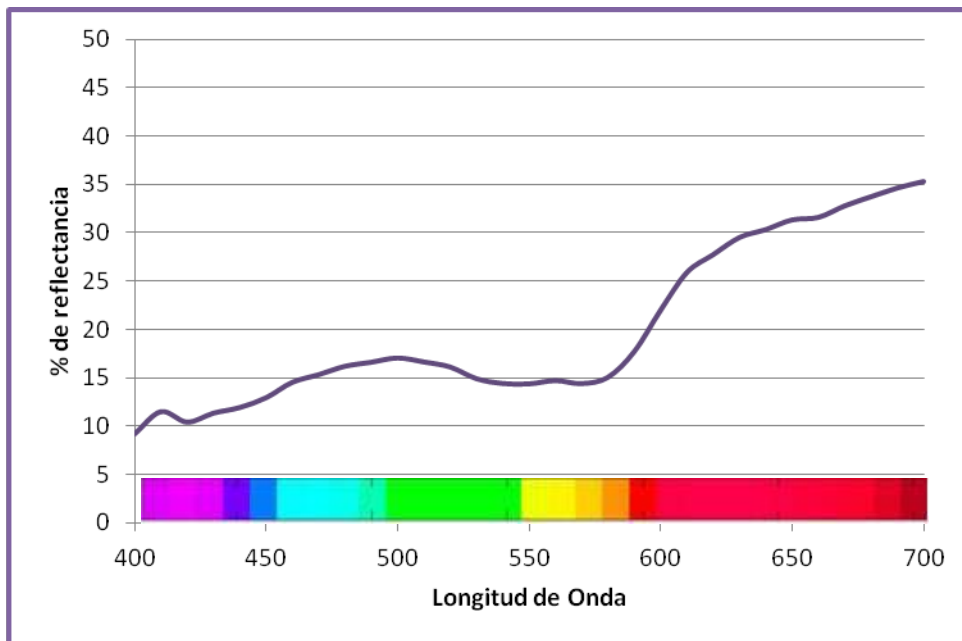
**Gráfico 6. Curva de reflectancia representativa de 32 placas de Psoriasis con Eritema grado 3. CHET. Febrero-October 2015.**



Fuente: Unidad de fotodiagnóstico CHET 2015.

El gráfico 7 muestra la curva de reflectancia de las placas con eritema grado 4, presenta dos puntos de absorción: uno en el rango de 400 - 450nm, entre 500 -550nm hay un valle en la curva que demuestra un pico de absorción, entre 600 - 700nm se observa la pendiente, con un valor de grado de inclinación de  $45,95 \pm 0,05$ . Se muestra aplanamiento de la curva a medida que aumenta la descamación y pérdida de la linealidad a medida que el eritema, grosor y descamación es mayor.

**Gráfico 7. Curva de reflectancia representativa de 12 placas de Psoriasis con Eritema grado 4. CHET. Febrero-Octubre 2015.**



Fuente: Unidad de fotodiagnóstico CHET 2015.

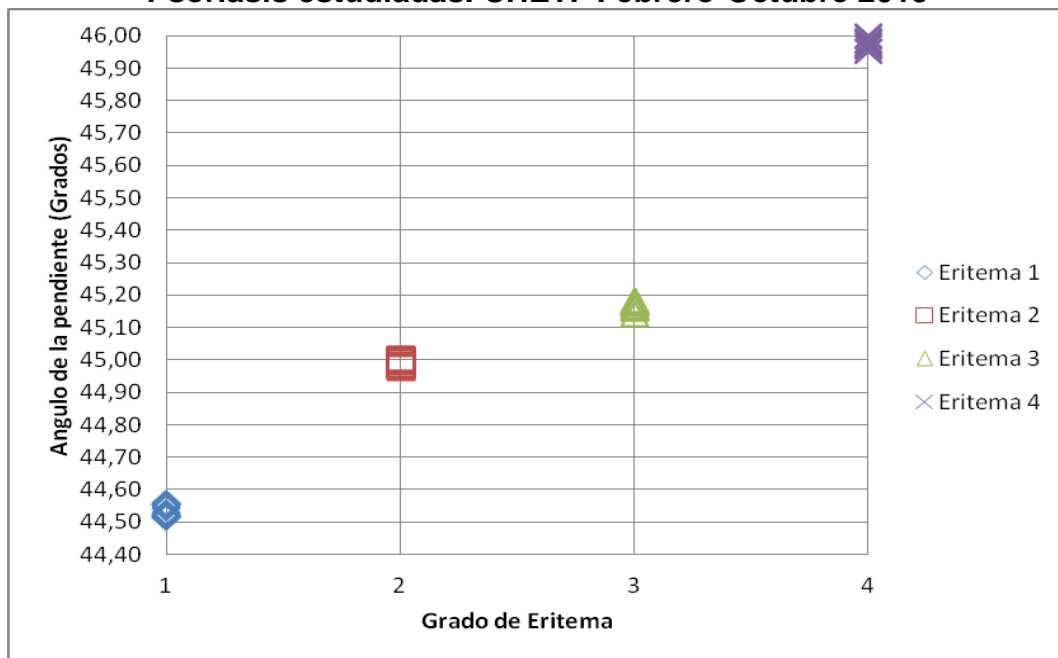
Para una mejor apreciación de la variación de la pendiente del eritema de las curvas espectrales, correspondiente a la longitud de onda entre 600 – 700nm, se determinó el ángulo de la pendiente obteniéndose en la tabla 2 los valores de: para el grado de eritema 1 el valor es de  $44,51 \pm 0,05$ , el grado 2:  $44,97 \pm 0,05$ , el grado 3:  $45,14 \pm 0,05$  y el 4:  $45,95 \pm 0,05$ . Y observando en el grafico 8 que hay una diferenciación con cada grado de eritema.

**Tabla 2. Variación de la pendiente por grado de eritema en las placas de Psoriasis. CHET. Febrero-October 2015**

| Tipo de Eritema | Valor de la Pendiente |
|-----------------|-----------------------|
| 1               | $44,51 \pm 0,05$      |
| 2               | $44,97 \pm 0,05$      |
| 3               | $45,14 \pm 0,05$      |
| 4               | $45,95 \pm 0,05$      |

Fuente: Tabla obtenida de las de la curva espectrales de las placas de Psoriasis.

**Gráfico 8. Valor de la inclinación del grado de eritema en placas de Psoriasis estudiadas. CHET. Febrero-October 2015**



Fuente: Curvas espectrales de las placas de Psoriasis. Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

## DISCUSIÓN

La Psoriasis es una enfermedad eritematodescamativa crónica, cuya evolución es evaluada a través del estudio del grado de severidad de la placa. Uno de los parámetros cardinales de la severidad es el eritema; objetivo principal de esta investigación. Al realizar la analogía entre los parámetros clínicos y los fenómenos biofísicos que ocurren en la piel, evidenciamos una alteración en la morfología del reflejo de la luz visible con respecto a la piel sana.

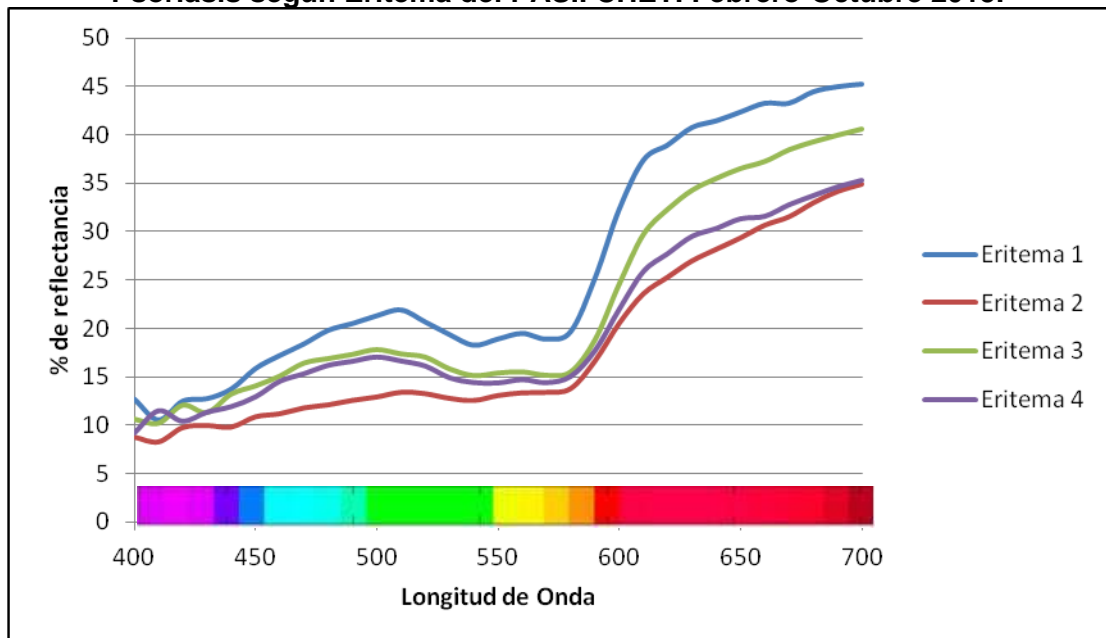
El fenómeno inflamatorio de la Psoriasis es reflejo principal de la vasodilatación; esta premisa alude a la presencia de la hemoglobina en capas más superficiales de la piel. Expresada como el aumento de la absorción en el pico de Hemoglobina entre el rango de longitud de onda de 550-560nm, generando así, una variación de la pendiente en el rango de longitud de onda entre 600 - 700nm.

Al obtener las curvas espectrales de las placas de Psoriasis, en sus diferentes grados (Gráfico 9), se observó que todas tienen un igual comportamiento, caracterizado por: dos puntos de absorción en el rango de 400 - 450nm, un valle en la curva entre 500 - 550nm y un comportamiento lineal entre 600 - 700nm, el cual pareciera a simple vista no tener mayor variación, sin embargo, al realizar el cálculo del valor del ángulo de la pendiente se obtiene un valor diferente que representa cada grado de eritema (Gráfico 8). Esta descripción lo señalaríamos como un patrón de referencia para la medición de los grados de eritema en futuras investigaciones; puesto que, no existen estudios referenciando la morfología y los valores de las variaciones del eritema en la lesiones de placas psoriáticas.

Por lo tanto, existe una relación directamente proporcional, entre el grado de eritema y la pendiente de la curva. Así lo explica Gillies et al<sup>19</sup>, en un estudio

de monitorización no invasiva, de las placas de psoriasis y los cambios que ocurrían al aplicar terapia esteroidea tópica; comprobaron que el eritema de las placas se podían medir objetivamente mediante equipos de fluorescencia a través de la variación de la absorción de la hemoglobina y por ende del eritema. A pesar que nuestro estudio varía en la técnica el objetivo terminal tuvo coincidencias muy cercanas con el referido estudio.

**Gráfico 9. Representación de las curvas de reflectancia de las 154 placas de Psoriasis según Eritema del PASI. CHET. Febrero-October 2015.**



Fuente: Unidad de fotodiagnóstico CHET 2015.

En este orden de ideas, Choi<sup>12</sup>, determinó un índice de eritema al realizar observaciones de tonalidad y color en las placas de psoriasis y compararlas con piel sana; comprobó que las mediciones realizadas en piel normal y en placas eritematosas fueron mayores que en los controles. De tal manera que la observación minuciosa de las variaciones de la captura de hemoglobina es un parámetro que merece atención al momento de realizar seguimiento de la

evolución de las placas de psoriasis, como lo demostramos al analizar las pendientes de eritema en nuestro estudio.

La pérdida de la linealidad en el rango de longitud de 400 - 600nm, se muestra evidente a medida que el eritema, grosor y descamación de la placa es mayor. Existen estudios, en los cuales se comprueba que esta modificación es concurrente con la modificación del grosor de la placa y el tipo de descamación. Esta situación hay que tenerla presente y es perfectamente comprobable al realizar las lecturas de las curvas de las placas de psoriasis en nuestro estudio<sup>14,20</sup>. Además podemos afirmar que el aumento de la dispersión es causada por las escamas en las placas de psoriasis<sup>11</sup>.

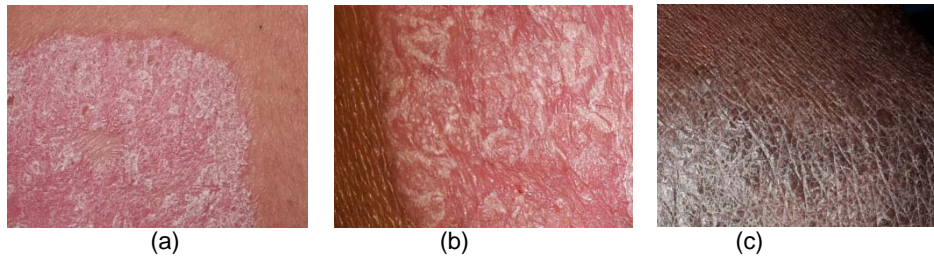
Diversos estudios, como el realizado por Bartosova<sup>11</sup>, han permitido observar las variaciones del pigmento de la piel, y comprobar que el comportamiento de la curva de reflectancia no varía al realizar intervenciones terapéuticas (como las radiaciones ultravioleta). Si bien, la curva de reflectancia varía de acuerdo al fototipo cutáneo, en nuestro estudio podemos demostrar que no afecta el comportamiento de la curva de las placas de psoriasis. Es decir, se mantiene la morfología pero cambia la capacidad de reflectancia<sup>21</sup>.

La duda diagnóstica de los grados de eritema ha sido motivo de estudios, al demostrar que el metamerismo puede llevar a sesgos diagnósticos incluso en expertos; así lo demuestra Ahmad et al<sup>22</sup>, al plantear la diferencia discriminatoria del eritema dependiendo del fototipo cutáneo. En nuestro estudio demostramos como la pericia y la eficiencia discriminatoria al momento de evaluar al paciente, se catapultan con el uso de esta técnica diagnóstica; podemos obviar el metamerismo del evaluador (figura 2). Este



estudio nos revela la espectrofotimetría como una fuente innovadora y de fácil acceso para el consultorio dermatológico.

**Figura 2. Evidencia de placas de psoriasis en pacientes con diferentes fototipo cutáneo con eritema 2 según PASI.**



(a) Fototipo II, (b) Fototipo IV y (c) Fototipo V.  
Fuente: Servicio Dermatología CHET

## CONCLUSIONES

1. El PASI es una herramienta útil para el seguimiento terapéutico de los pacientes, sin embargo, puede tener sesgos de percepción resultado del metamériso.
2. Las curvas espectrales de los pacientes con psoriasis tienen una morfología característica: la cual se caracteriza por presentar dos puntos de absorción o deflexiones en el rango de 400 – 450nm, entre 500 y 550nm hay un valle en la curva que explica un pico de absorción en este rango de longitud de onda; entre 600 - 700nm se encuentra la pendiente asociada al eritema de la lesión.
3. El grado de eritema de las lesiones de psoriasis, tiene una magnitud determinada para cada uno. Caracterizando el ángulo del valor de la inclinación según el grado de eritema de las curvas espectrales, correspondiente a la longitud de onda entre 600 – 700 nm, para el grado de eritema 1:  $44,51 \pm 0,05$ , el grado 2:  $44,97 \pm 0,05$ , el grado 3:  $45,14 \pm 0,05$  y el 4:  $45,95 \pm 0,05$ .
4. El ángulo de la pendiente representa un valor específico para cada grado de eritema determinado por el PASI.
5. Existe una incertidumbre al momento de caracterizar el eritema solo con el PASI.

## **RECOMENDACIONES.**

Aumentar el número de pacientes para disminuir el sesgo estadístico y obtener valores de sensibilidad y especificidad de esta prueba.

Incluir los valores obtenidos en este estudio, como parámetros de referencia para estudiar grados de eritema en placas de psoriasis.

Incluir la espectrofotometría como herramienta accesoria en el consultorio dermatológico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Schmitt J, Wozel G. The Psoriasis Area and Severity Index Is the Adequate Criterion to Define Severity in Chronic Plaque-Type Psoriasis. *Dermatology*. [Revista en Internet]; 2005 [Consultado 01 Febrero 2014]; 210:194–199. Disponible en: <http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/13554/DRM2005210003194.PDF>
2. Lowes MA, Suárez – Fariñas M, Krueger JG. Immunology of Psoriasis. *Annu Rev Immunol*. [Revista en Internet]; 2014 [Consultado en Mayo 2015]; 32: 227-55. Disponible en: <http://http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4229247/>
3. Puri N, Bhushan B, Kaur S. Clinical evaluation of different therapeutic modalities in psoriasis by PASI score. *Our Dermatol Online*. [Revista en Internet]; 2013 [Consultado en 12 de Enero 2015]; 4(1): 16-22. Disponible en: [http://www.odermatol.com/wp-content/uploads/file/2013%201/3\\_Clinical%20evaluation-Puri%20N.pdf](http://www.odermatol.com/wp-content/uploads/file/2013%201/3_Clinical%20evaluation-Puri%20N.pdf)
4. Ravenel MP. The History of Dermatology. *Am J Public Health Nations Health*. [Revista en Internet]; 1933 Apr [Consultado en marzo 2015]; 23(4): 394-95. Disponible en: <http://http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1558306/>
5. Baranoski GV, Krishnaswamy A. An Introduction to Light Interaction with Human Skin. RITA. [Revista en Internet]; 2004 [Consultado en febrero 2015]; Vol XI. Num 1. Disponible en: <http://php.iai.heigvd.ch/~lzo/biomed/refs/An%20introduction%20to%20light%20interaction%20with%20human%20skin.pdf>
6. Fraser T, Banks A. Color la guía más completa. 1era. Barcelona: Taschen. [Revista en Internet]; 2004 [Consultado en febrero 2015]; 2004:24-31. Disponible en: <http://www.researchgate.net/publication/31773340>

7. Rox A, Parrish J. The Optics of Human Skin. *Journal of Investigative Dermatology*. [Revista en Internet]; 1981 [Consultado el 13 de marzo 2015];77; 13-19. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7252245>
8. Peters VG, Wyman DR, Patterson MS, Frank GL. Optical Properties of Normal and Diseased Human Breast Tissues in the Visible and Near Infrared. *Phys.Med.Biol*. [Revista en Internet]; 1990 [Consultado el 03 de marzo 2015]; 35: 1317. Disponible en: [http://iopscience.iop.org/0031-9155/35/9/010/pdf/0031-9155\\_35\\_9\\_010.pdf](http://iopscience.iop.org/0031-9155/35/9/010/pdf/0031-9155_35_9_010.pdf)
9. Randeberg LL. Diagnostic Applications of Diffuse Reflectance Spectroscopy. [Tesis Doctoral]. Trondheim - Noruega: Norwegian University of Science and Technology: Department of Electronics and Telecommunications. June 2005. [Consultado en marzo 2015]. Disponible en: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:125853/FULLTEXT01.pdf>
10. Fodor L, Ullmann Y, Elman M. Aplicaciones Estéticas de la Luz Pulsada Intensa. Germany. Amolca. Actualidades Médicas C. A.; 2012, capítulo II, págs. 11-20.
11. Bartosova V. Skin Effects and UV Dosimetry of Climate Therapy in Patients with Psoriasis [Tesis de Maestría]. Trondheim - Noruega: Norwegian University of Science and Technology: Department of Electronics and Telecommunications. 2010 June. [Consultado en marzo 2015]. Disponible en: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:348960/FULLTEXT01.pdf>
12. Choi JW, Kwon SH, Youn JI, Youn SW. Objective Measurements of Erythema, Elasticity and Scale Could Overcome the Inter - and Intra - Observer Variations of Subjective. *Eur J Dermatol*. [Revista en Internet]; 2013 Apr 1 [Consultado el 13 marzo 2015]; 23(2): 224-9. Disponible en: [http://www.jle.com/fr/revues/ejd/edocs/objective\\_measurements\\_of\\_er](http://www.jle.com/fr/revues/ejd/edocs/objective_measurements_of_er)

ythema\_elasticity\_and\_scale\_could\_overcome\_the\_inter\_and\_intra\_observer\_variations\_of\_subjective\_evaluations\_for\_psoriasis\_severity\_296517/article.phtml

13. Greve TM, Kamp S, Jemec G. Disease Quantification in Dermatology: *in vivo* Near - infrared Spectroscopy Measures Correlate Strongly with the Clinical Assessment of Psoriasis Severity. *J. Biomed Opt.* [Revista en Internet]; 2013 Mar [Consultado el 05 de marzo del 2015]; 18 (3), 037006. Disponible en: <http://biomedicaloptics.spiedigitallibrary.org/article.aspx?articleid=1669413>
14. Everett MA, Sayre RM, Olson RL. Penetration of Epidermis by Ultraviolet Rays. *Photochemistry and Photobiology.* 1966 July. Vol 5. Issue 7. Pag 533-542.
15. Narea F, Porras L, Muñoz R, Muñoz A. Diseño de Interfaz Gráfica para determinar los Índices de pigmentación y eritema de la piel humana; Memorias Congreso Internacional de Investigación de la Universidad de Carabobo. Página web: <http://hdl.handle.net/123456789/124>.
16. Orozco E, Iruretagoyena G, Vázquez S, Delgado J, Castro J, Gutierrez F. Métodos de Clasificación para Identificar Lesiones en piel a partir de Espectros de Reflexión Difusa. *Rev. Ing Biomédica.*[Revista en Internet]; 2010 [Consultado en Agosto 2014]; 4: 34-40. Disponible en: <http://revistabme.eia.edu.co>.
17. Carnero – Pardo C. Evaluación de las Pruebas Diagnósticas. *Rev Neurol.* [Revista en Internet]. 2005. [Consultado en febrero 2015]; 40 (11): 641-643. Disponible en: [http://file:///C:/Users/mini/Downloads/EVALUACION\\_PRUEBAS\\_DIAGNOSTICAS\\_08\\_07.pdf](http://file:///C:/Users/mini/Downloads/EVALUACION_PRUEBAS_DIAGNOSTICAS_08_07.pdf)
18. Supo J. Seminario de Investigación Científica. Sinopsis del Libro. Metodología de Investigación para ciencias de la Salud. Bioestadístico. 2014.

19. Gillies R, Tian W, Anderson R, Drakeb , Kollias N. Noninvasive monitoring of treatment related changes in psoriatic plaques using fluorescence excitation and diffuse reflectance spectroscopy. Biomedical Optical Spactroscopy und Diagnostics.[Revista en Internet]; march 1998. Pag 113-215. [Consultado en junio 2015]; Disponible en:<http://www.researchgate.net/publication/249651521>
20. Kim J, Kim B, Choi J, Kim S, Lee H, Park K and Youn S. The objective evaluation of the severity of psoriatic scaleswith desquamation collecting tapes and image analysis. Skin Research and Technology [Revista en Internet]. 2012. [Consultado en mayo 2015]; 18: 143–150. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0846.2011.00545.x>
21. Jeon S, Lee C Lee, Song K, Kim K. Spectrophotometric Measurement of Minimal Erythema Dose Sites after Narrowband Ultraviolet B Phototesting: Clinical Implication of Spetrophotometric Values in Phototherapy. Ann Dermatol. .[Revista en Internet]; 2014. [Consultado en julio 2015]; 26,(1): 17-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5021/ad.2014.26.1.17>
22. Ahmad M, Ihtatho D, Mohd A, Hussein S. Objective assessment of psoriasis erythema for PASI scoring. Journal of Medical Engineering & Technology.[Revista en Internet]; October 2009.[Consultado en junio 2015]; 33, (7): 516–524. Disponible en: <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.1080/07434610902744074?journalCode=jmt>



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 POSTGRADO DE DERMATOLOGÍA  
 CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”



**ANEXO A**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

---



---

Nombre y Apellido:  
 Edad:      Sexo:      Nro de Historia:      Teléfono:  
 Dirección de habitación:

---



---



---

**III. Características Clínicas**

PASI: \_\_\_\_\_

**IV. Diagnóstico Dermatológico**

**Mediciones con Espectrofotómetro de Reflexión Difusa**

---



---



---



---





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 POSTGRADO DE DERMATOLOGÍA  
 CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”



**ANEXO B**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Personal Responsable: Vivas, Sandra; Pardo, Elsa; Martínez, Clara; Álvarez, Iriana; Muñoz, Aarón.**

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad, civilmente hábil, de este domicilio, titular de la cédula de identidad N°: \_\_\_\_\_, edad: \_\_\_\_; sexo: \_\_\_\_; declaro:

1. He acudido a la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, por mi propia voluntad y convicción con motivo de: \_\_\_\_\_; y acepto me realicen procedimientos diagnósticos e indiquen tratamientos.
2. He sido ampliamente informado de participar en un estudio que consiste en exponer un haz de luz visible sobre mi piel, sin causarme daño, con la finalidad de conocer mi color de piel, manchas, lunares o placas que tenga.
3. Acepto me tomen fotos para fines académicos.
4. Con base en la información previamente recibida doy mi consentimiento, amplio, válido y legítimamente manifestado, para que el médico tratante aplique los procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos señalados.
5. Comprendo que puedo salir del estudio en cualquier momento que exprese mi voluntad de hacerlo.

Certifico que he leído y comprendido el consentimiento expresado y los espacios en blanco fueron llenados antes de firmar.

Y yo: \_\_\_\_\_ certifico en este mismo acto que he explicado la naturaleza, propósito, beneficios, alternativas y riesgos del procedimiento propuesto al paciente. Me he ofrecido a contestar las preguntas y de hecho he contestado íntegramente las preguntas formuladas. Creo que el paciente (o representante legal) lo que he explicado y contestado.

\_\_\_\_\_  
 Firma del Médico

\_\_\_\_\_  
 Firma del paciente

\_\_\_\_\_  
 Representante legal