

**RELACION ENTRE LAS IMÁGENES
MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS ESPECTRALES
DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN DERMATOLOGIA

**RELACION ENTRE LAS IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS
ESPECTRALES DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS**

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

Autora: Hernández U. Yuleidi A.

C.I.: 17.283.063

Valencia, Noviembre del 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN DERMATOLOGIA

**RELACION ENTRE LAS IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS
ESPECTRALES DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS**

Autora: Hernández U. Yuleidi A.

Tutora clínica: Dra. Vivas T. Sandra C.

Tutora Metodológica: Dra. Martín Emma

Asesor científico: Dr. Muñoz M. Aarón A.

Valencia, Noviembre del 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN DERMATOLOGIA

**RELACION ENTRE LAS IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS
ESPECTRALES DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS**

Autora: Hernández U. Yuleidi A.

C.I.: 17.283.063

Valencia, Noviembre del 2016



ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

RELACIÓN ENTRE LAS IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS ESPECTRALES DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS

Presentado para optar al grado de **Especialista en Dermatología** por el (la) aspirante:

HERNANDEZ U., YULEIDI A
C.I. V – 17283063

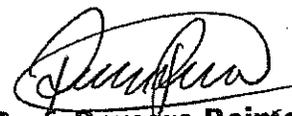
Habiendo examinado el Trabajo presentado, decidimos que el mismo está **APROBADO.**

En Valencia, a los dos días del mes de diciembre del año dos mil dieciséis.


Prof. **Cristina Sanoja** (Pdte)
C.I. 14693804
Fecha


Prof. **Iriana Alvarez**
C.I. 15122287
Fecha




Prof. **Romero Reimer**
C.I. 12842680
Fecha

TG: 106-16

RELACION ENTRE LAS IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS ESPECTRALES DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS

Autora: Hernández Ulloa Yuleidi Andreina

RESUMEN

El desarrollo de técnicas ópticas no invasivas en dermatología ha permitido la introducción de nuevas herramientas diagnósticas en el consultorio. Objetivo: se relacionaron las curvas espectrales con las imágenes multiespectrales de los nevos melanocíticos adquiridos. Materiales y métodos: tipo de estudio de validación prospectiva, la medición de las lesiones se llevó a cabo mediante un espectrofotómetro de reflexión difusa y un dermatoscopio multiespectral. La población estuvo representada por 146 lesiones cutáneas pigmentadas de 83 pacientes con nevos melanocíticos adquiridos que acudieron a la consulta del Servicio de Dermatología de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, entre mayo 2015 a mayo 2016. Resultados: el 31,32 % estaban entre los 16 y 25 años, siendo el sexo femenino el 73,49% (61/83). Se evidenciaron diferencias en las curvas de cada una de los nevos estudiados, siendo el nevus displásico el de menor reflectancia y menor intensidad de pixeles. Conclusiones y recomendaciones: la cantidad de melanina y la profundidad de la lesión determinó la firma característica para cada nevus que se correspondió con las imágenes multiespectrales. El uso de la espectrofotometría de reflexión difusa y el análisis multiespectral pueden ser de gran utilidad en el diagnóstico, control y seguimiento de estos pacientes.

Palabras clave: Nevus melanocíticos adquiridos, imágenes multiespectrales, espectrofotometría de reflexión difusa.

INTRODUCCIÓN

Los nevus melanocíticos son las neoplasias más comunes en el ser humano; existen reportes donde la prevalencia oscila entre el 90% y 95% en la población; guardando relación con la edad, la etnia, los factores ambientales y genéticos. El número total de nevus aumenta con la edad y presenta crecimiento rápido en la pubertad, con un pico máximo en la tercera década de la vida, presentándose en ambos sexos. Asimismo, se ha observado un mayor número de nevus en familiares de pacientes con antecedentes de cáncer de piel y en quienes se han expuesto excesivamente a radiaciones ultravioleta, por lo que, es lógico pensar que cada vez son más frecuentes las consultas relacionadas con su potencial de malignidad, así como sobre la necesidad de tratamiento.^{1,2,3}

Es importante destacar que el diagnóstico clínico de los nevus melanocíticos se hace generalmente mediante la apreciación visual empleando el método ABCDE (asimetría, borde, color, dimensión, evolución).⁴ Como técnica de apoyo a la evaluación clínica, se usa la dermatoscopia, la cual es un técnica no invasiva que permite la observación in vivo de las lesiones cutáneas, permitiendo examinar estructuras a nivel de la epidermis utilizando una lente de aumento y un sistema de iluminación.⁵ De esta manera se pueden identificar patrones de distribución regular y uniforme que permiten detectar lesiones de origen melanocítico e identificarlas con base en los hallazgos dermatoscópicos.⁶ Como otra herramienta diagnóstica, se encuentra la biopsia, contemplada como la regla de oro para obtener un diagnóstico fiable, con una alta sensibilidad, no obstante estas son costosas, invasivas y los resultados no se obtienen inmediatamente.^{7,8}

Sin embargo, el criterio clínico para el diagnóstico de estas lesiones se realiza mediante la evaluación a través del ojo humano, siendo esta subjetiva, y aunque se pueden distinguir los colores marrones y negros de diversas superficies, la percepción puede estar alterada, siendo casi imposible discriminar la contribución relativa de la melanina y la hemoglobina cuando están superpuestas entre sí, como sucede en los nevos melanocíticos.⁹ El análisis de la información es puramente visual, sobre todo del color, y parece ser insuficiente para extraer información consistente con fines de diagnóstico y que se relacione con la estructura interna de la lesión.¹⁰

Por esta razón, en los últimos años se han desarrollado investigaciones empleando técnicas ópticas no invasivas que permitan diagnosticar lesiones y extraer parámetros ópticos en tejidos biológicos.⁷ Actualmente, existen métodos elaborados que intentan evaluar objetivamente el color de la piel y aplicadas en la medicina moderna en áreas como el diagnóstico, la terapia y la cirugía han estimulado la investigación de las propiedades ópticas de los tejidos biológicos, donde los procesos de interacción de la luz con la piel humana tienen fundamental importancia en las ciencias biomédicas, estudiando los procesos de absorción y esparcimiento; tratando de establecer técnicas no invasivas que permitan diagnosticar lesiones en sus estados iniciales.^{9,11}

En vista de lo antes tratado, nos planteamos la aplicabilidad de la espectrofotometría de reflexión difusa (ERD) y las imágenes multiespectrales para el estudio de los nevos melanocíticos adquiridos. La ERD, es considerada una técnica innovadora ampliamente usada para la caracterización de tejidos, aplicada al estudio de lesiones de piel, ya que permite obtener información suficiente para la clasificación de una lesión como maligna

o benigna.⁷ A partir de espectros de reflexión difusa en el rango de 400 nm a 700 nm se obtiene información sobre los cromóforos de la piel (melanina y hemoglobina), además las propiedades de absorción y esparcimiento de la luz pueden ser empleadas para estudiar la morfología y fisiología del tejido, de esta manera se puede contribuir a la clasificación, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades dermatológicas.¹¹ Asimismo, podemos obtener la firma espectral de una lesión, definida como la curva que representa la variación de la reflectancia en función de la longitud de onda, considerada una medida cuantitativa de las propiedades espectrales en una o varias bandas espectrales.¹²

La otra técnica óptica, el análisis multiespectral nos ayuda acercarnos a la precisión diagnóstica, consiste en imágenes que se basan en el principio de diferentes longitudes de onda de la luz que penetran en la piel, lo que facilita la visualización asistida por ordenador de los criterios invisibles para macro y dermatoscopia.¹³ Con la dermatoscopia multiespectral se emplea una longitud de onda variable, que penetra en la piel a distintas profundidades y nos permite obtener imágenes secuenciales de la misma lesión, representadas cada una de ellas con diferentes longitudes de onda y que nos informan sobre el contenido de melanina, la distribución del colágeno y la vascularización de las lesiones cutáneas. Este es un método cuantitativo y, por lo tanto, más objetivo que la dermatoscopia convencional que, al ser un método cualitativo, admite una mayor subjetividad.¹⁴

Diferentes autores, han realizado análisis de imágenes obtenidas con un dispositivo de carga acoplada (CCD) y una serie de filtros de forma tal que pueden apreciar aspectos importantes de la imagen para el diagnóstico, pero debido a la gran variabilidad de las

lesiones cutáneas pigmentadas, la implementación de métodos exactos de segmentación de imágenes es una tarea difícil en la que aún se está trabajando.¹¹ Bono y colaboradores en 1999,¹⁵ analizaron imágenes espectrofotométricas obtenidas con una CCD y 17 filtros, donde las curvas de transmisión de estos filtros estaban diseñadas para minimizar al máximo la contaminación luminosa, con un incremento notable del contraste y mayor fidelidad de los colores, concluyendo que el color representaba el parámetro más importante en la discriminación entre nevus benigno y melanoma, al analizar el criterio ABCDE, ya que en el melanoma la lesión aparece más oscura con respecto a otras lesiones pigmentadas.

De forma general, los nevus melanocíticos adquiridos habitualmente comienzan a aparecer después del nacimiento (a partir del primer año de vida). Posteriormente, aumentan en tamaño y número durante el resto de la infancia y adolescencia, representando un motivo de consulta habitual.¹⁶ Todos los nevus melanocíticos adquiridos progresan de manera natural por las tres fases de; unión-compuesta-intradérmica; y al existir proliferación de células melanocíticas atípicas se transforman en nevus displásicos.¹⁶

En la revisión de algunos estudios como el de Cordo y colaboradores en 2006, investigaron acerca de las lesiones cutáneas pigmentadas y evaluaron la reproducibilidad de los espectros de reflexión difusa en piel normal y pigmentada, demostrando que la piel normal posee mayor reflectancia que la piel lesionada, y que los espectros de absorción se encontraban en valores más bajos de 600 nm, evidenciando de esta manera que la presencia de células malignas alteran las características de la epidermis con respecto a

una sana, originando un espectro de reflexión diferente.¹⁷ Este mismo autor, buscó diferenciar la piel sana y lesiones cutáneas pigmentadas mediante ERD, midiendo los espectros de reflexión en 43 lesiones (40 pacientes) sospechosas de malignidad o de diagnóstico dudoso, en un rango espectral entre 520 nm y 1150 nm y resolución de 10 nm, evidenciaron que la longitud de onda de máxima reflectancia puede resultar como el mejor criterio para discriminar entre piel sana y lesión.¹⁰

Por otra parte, Diebele y colaboradores en 2012, realizaron una evaluación clínica de 17 melanomas y 65 nevus comunes por imágenes multiespectrales, encontrando la densidad óptica en el rango espectral de 450 a 950 nm, obteniendo parámetros de imágenes y mapas capaces de distinguir el melanoma de nevus pigmentados, demostrando que la sensibilidad y especificidad del enfoque propuestos son altos (94% y 89%, respectivamente); sustentado en las propiedades ópticas de la melanina y de las diferentes etapas de una transición histológica potencialmente maligna (nevus displásicos → melanoma in situ → melanoma) investigados por el contacto de reflectancia difusa, donde las imágenes multiespectrales proporcionan información sobre toda el área de la lesión y tiene potencial para el diagnóstico in vivo de la piel, incluyendo el diagnóstico de melanoma.¹⁸

Ahora bien, teniendo en cuenta que las lesiones melanocíticas constituyen una condición frecuente en la comunidad y debido a la gran cantidad de pacientes con nevus melanocíticos, surgió la necesidad de crear una línea de investigación dentro del área de óptica biomédica y de esta manera poder establecer firmas espectrales e imágenes multiespectrales, tratando de reforzar la aproximación diagnóstica en tiempo real,

mantener el seguimiento y unificar tratamientos. Brindando a los médicos especialistas técnicas ópticas no invasivas que no han sido estudiadas a profundidad en el área dermatológica.

Para demostrar lo planteado, analizamos y relacionamos las curvas espectrales con las imágenes multiespectrales de los nevus melanocíticos adquiridos. Para ello definimos las características demográficas de la población, determinamos e identificamos las curvas espectrales y las imágenes multiespectrales tanto de piel sana como en los nevus, igualmente se practicó el estudio histopatológico de las lesiones para su tipificación.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se enmarca dentro de la validación prospectiva¹⁹ porque permitió evaluar la capacidad discriminativa de las técnicas para su implementación. La población y muestra fueron sujetos sin diagnosticar la enfermedad, constituyendo una cohorte, debido a que tras la realización del test a validar, se siguió hasta alcanzar el diagnóstico definitivo mediante la histopatología y así conseguir y comparar el diagnóstico definitivo del tipo de nevus.

La población objeto de estudio estuvo representada por 146 lesiones, de 83 pacientes. Los cuales se clasificaron posteriormente de acuerdo al diagnóstico clínico en los cuatro tipos de nevus melanocíticos adquiridos.

Se diseñó una ficha que permitió recolectar las variables demográficas tales como edad y sexo, a través de la entrevista médica con el paciente; se solicitó el consentimiento

informado escrito a cada uno de los pacientes, previo a la realización de las medidas espectrales e imágenes multiespectrales (Anexo A y B). Los datos fueron registrados y almacenados en un formato electrónico (Microsoft Office Excel 2007), donde se colocaron todas las variables del estudio en función de la información obtenida durante la recolección.

Los valores de reflectancia fueron obtenidos mediante un Espectrofotómetro de Reflexión Difusa, marca Hunterlab, modelo MiniScan, con esfera integradora de 8 grados, con un rango espectral de 400-700 nm, con una resolución de 10nm. Esta información fue transferida a un computador que contiene un software basado en Java que funciona con un sistema operativo Microsoft Windows XP; el cual graficó de forma lineal la información en un eje de coordenadas, en el eje horizontal se representaron las distintas longitudes de ondas en un rango de 400 a 700 nm y en el eje vertical el porcentaje de la reflectancia de la luz sobre la piel, posteriormente éstas fueron expresadas en curvas para su análisis.

Las imágenes multiespectrales fueron obtenidas a través de un dermatoscopio multiespectral, el cual fue construido en el Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (CIMBUC). Dicho aparato está constituido por ocho LEDs tricromáticos de 3 mm, azul (470 nm), verde (580 nm), rojo (660 nm), con una lente de 25 mm, con un aumento variable de 1X a 4X. Este se colocó sobre los nevus melanocíticos y posteriormente se realizó la captura de las imágenes en cada una de las 6 bandas con la ayuda de una cámara CCD de 3.0 megapíxeles, las mismas fueron procesadas con la ayuda del software libre Imagen J. Las diferentes bandas o longitudes de onda de la luz penetran en la piel a distintas profundidades,

obteniendo imágenes secuenciales de la misma lesión para el mapeo distante de cromóforos de la piel in vivo mediante el análisis de los datos espectrales reflejados en cada píxel de la imagen. Tras obtener cada una de las imágenes en las 6 bandas se realizó el análisis multiespectral mediante gráficos que relacionan intensidad (RGB “0 a 255”) y distancia (píxeles).

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables demográficas. A continuación se presentan las curvas e imágenes multiespectrales de los nevus melanocíticos adquiridos.

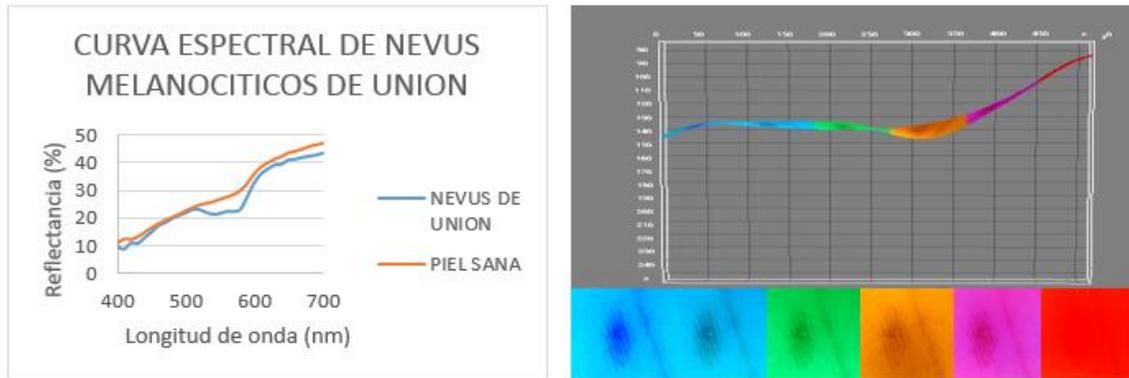
RESULTADOS

Se estudiaron 146 lesiones (83 pacientes). Predominó el sexo femenino 61/83 (73,49%), mientras que el masculino 22/83 (26,50%). La edad estuvo comprendida entre los 16 y 60 años, con una media de 32,40 años \pm 11,72.

Las curvas se correspondieron a nevus de unión 26 (17,80%) (Gráficos 1), nevus compuesto 45 (30,82%) (Gráficos 2), nevus intradérmico 52 (35,61%) (Gráficos 3) y nevus displásico 23 (15,75%), esto fue corroborado con el estudio histopatológico de cada uno de los nevus incluidos (Gráficos 4).

Para contrastar con fototipo de la piel sana de los mismos, se tomó como referencia la curva espectral del fototipo cutáneo III, que es el más común en nuestra población. Con este propósito se determinaron los valores mínimos (λ_{\min}) y máximos (λ_{\max}) de reflectancia, inclinación de la curva con respecto a la basal.

Gráfico 1. Curva espectral e imágenes multispectrales de los nevos melanocíticos de unión. Pacientes del Servicio de Dermatología 2015-2016.



Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

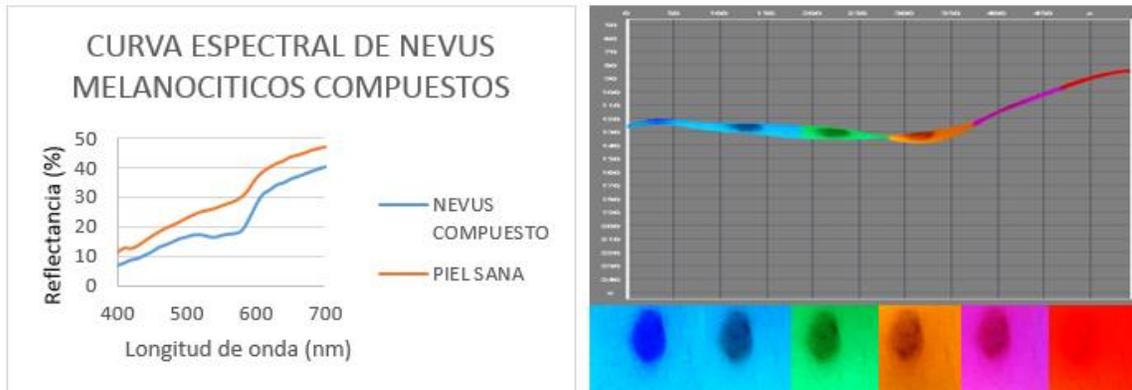
Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

En la curva espectral de la piel sana (línea roja), se evidenciaron dos mínimos (valles) en el rango de 410 a 450 nm y 550 a 590 nm, con reflectancias entre el 12-16% y 26-32% respectivamente, y por encima de los 600 nm hasta los 700 nm se observó una meseta con cierto grado de inclinación.

La curva espectral, correspondiente al nevo de unión (línea azul), mostró una línea ascendente con ondulaciones en 420 nm, con un máximo (pico) en 520 nm y a una reflectancia de 11-23%; luego presenta un mínimo (valle) entre 530-580 nm, con reflectancia de 22-24%, y por último un ascenso con una meseta entre los 600 nm hasta los 700 nm y reflectancia de 32 -44%. En relación a la imagen multispectral en las bandas azul (400-450 nm) y cyan (450-500 nm) hay mayor definición de la lesión y menor intensidad de pixeles, observándose una mácula hiperpigmentada, irregular, bien definida, con patrón paralelo del surco y predominancia de pigmento melánico hacia el centro de la lesión, asimismo, se aprecia disminución de dicho pigmento en las bandas

sucesivas, con ausencia de la lesión en la banda roja (650-700 nm), donde existe aumento de la intensidad de pixeles.

Gráfico 2. Curva espectral e imágenes multispectrales de los nevos melanocíticos compuestos. Pacientes del Servicio de Dermatología 2015-2016.

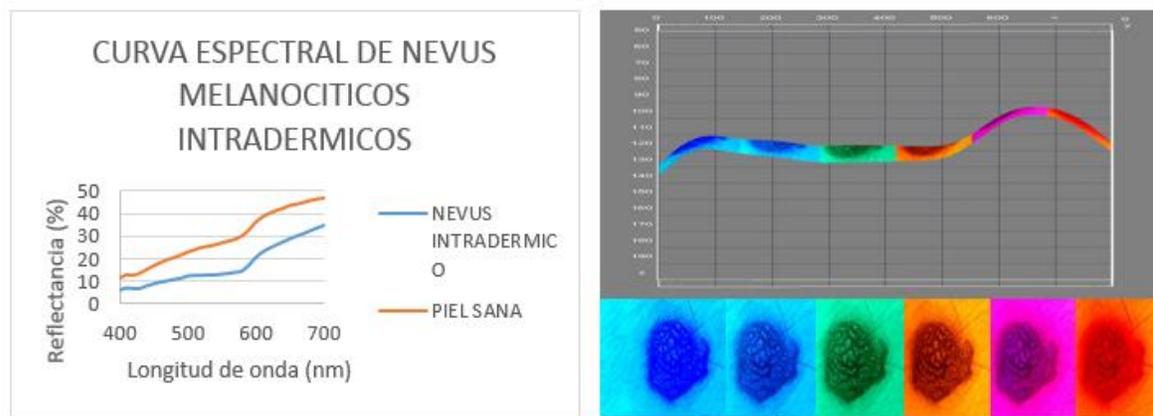


Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

En la curva espectral del nevo compuesto (línea azul), aparece una línea ascendente con máximos entre los 420-510 nm, con reflectancia entre 7 y 17%; presenta un valle entre los 520-580 nm, a una reflectancia de 17 a 19% y una meseta entre 600-700 nm, con reflectancia entre 27-40%. Con el dermatoscopio multispectral se observó en la banda amarilla (550-600 nm) mayor definición de la lesión y menor intensidad de pixeles, apreciándose una pápula hiperpigmentada, de bordes regulares, bien definidos, con patrón globular y predominancia de pigmento melánico hacia el borde inferior, también, se distingue hacia las bandas extremas una disminución de dicho pigmento, pérdida de la nitidez de los bordes y aumento de la intensidad de pixeles, siendo más acentuada en la banda roja (650-700 nm).

Gráfico 3. Curva espectral e imágenes multispectrales de los nevus melanocíticos intradérmicos. Pacientes del Servicio de Dermatología 2015-2016.

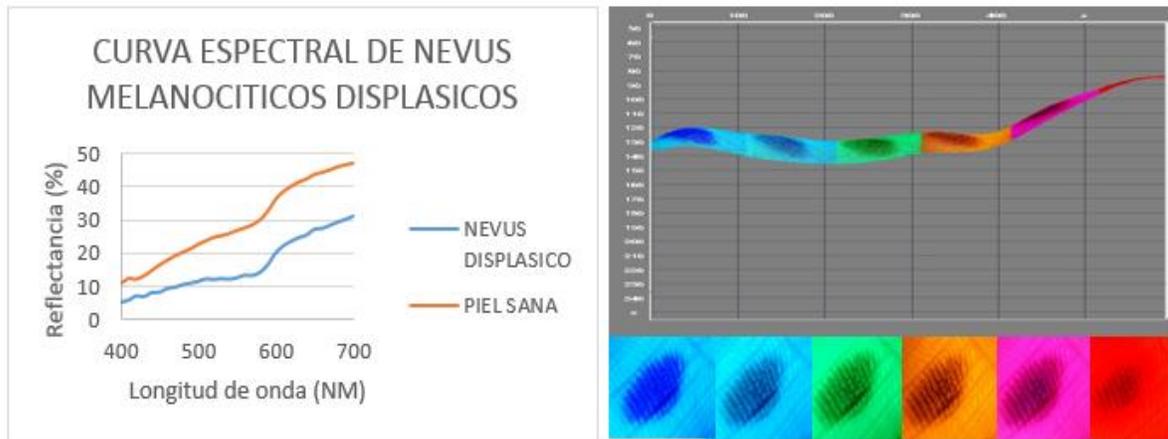


Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

La curva espectral de los nevus intradérmicos (línea azul) se caracterizó por una línea ascendente entre los 410-510 nm, reflectancia 7-13%; un valle entre 530-590 nm, con reflectancia 13-18% y una meseta entre los 600-700 nm, a una reflectancia de 20-35%. En lo que respecta a la imagen multispectral se visualizó la lesión en todas las bandas, con mayor definición en la banda amarilla y menor intensidad de píxeles (550-600 nm), observándose una pápula hiperpigmentada, de bordes irregulares, bien definidos, con patrón globular, homogéneo, con pigmento melánico en toda la lesión, además, hacia las bandas extremas hay aumento de la intensidad de píxeles.

Gráfico 4. Curva espectral e imágenes multispectrales del nevus melanocítico displásico. Pacientes del Servicio de Dermatología 2015-2016.



Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

Fuente: Unidad de Fotodiagnóstico CHET.

La curva espectral que corresponde al nevus displásico (línea azul) mostró una línea de leve ascendencia entre los 410-510 nm, con una reflectancia de 6-12%; seguida de un valle entre 520-590 nm, a una reflectancia de 12-16%; y luego una meseta entre 600-700 nm, con reflectancia entre 20-31 %. En cuanto a la imagen multispectral se vió una lesión en todas las bandas, con menor intensidad de pixeles en la banda magenta (600-650 nm), se distinguió una mácula hiperpigmentada, irregular, bien definida, con patrón en celosía, con puntos blanquecinos a nivel de las crestas, que predominan en el centro de la lesión, además líneas pigmentadas que siguen los surcos de la piel que se hacen más finas hacia la periferia.

ANALISIS Y DISCUSION

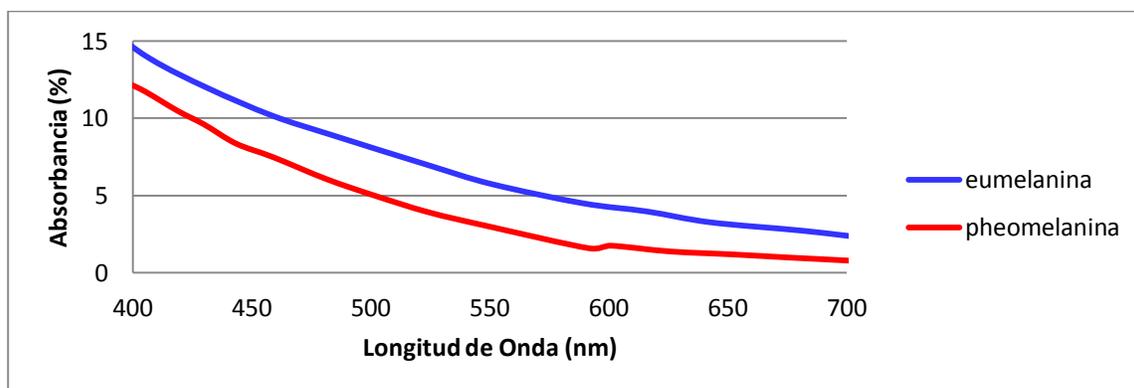
En esta investigación se registró una edad promedio de los pacientes de 32,40 años \pm 11,72, predominando el sexo femenino, coincidiendo con lo reportado por Barengo y colaboradores quienes realizaron un estudio en 74 pacientes con nevus melanocíticos y

evidenciaron que el promedio de edad fue de 32,50 años, con un predominio del sexo femenino (73%).²⁰

En la piel sana independientemente del fototipo, la curva presenta dos mínimos (valles), relacionados con la absorción de la hemoglobina y una meseta con cierto grado de inclinación, dada por la absorción de la melanina, hallazgos que se corresponden a las características ya reportadas en los estudios presentados por Alvarez y Pardo.^{21,22}

Para explicar mejor los resultados es importante destacar que el estudio de la melanina es imprescindible al momento de relacionar la histopatología con las curvas espectrales y las imágenes multispectrales de las lesiones melanocíticas, ya que ésta, rige la forma de la curva y determina la intensidad de pixeles. La melanina se puede clasificar en dos clases; la eumelanina que es negro-marrón y la feomelanina que es amarillo-rojo; ambas son polímeros con unidades de monómeros múltiples unidas por enlaces no hidrolizables. Estos polímeros tienen una característica importante con una amplia absorción desde 200 nm en toda la longitud hasta más de 1000 nm.²³ La curva correspondiente a la absorción en el visible de este cromóforo se presenta en el gráfico 9.

Gráfico 9. Curva espectral de la absorción de la melanina: eumelanina y feomelanina.



Fuente: CIMBUC 2016.

En base a la capacidad de absorción del rango espectral utilizado, la curva estará más cerca de la línea de base y existirá menor porcentaje de reflectancia y menor intensidad de píxeles. Similar observación reportó Pardo²² quien señaló que la melanina es un compuesto que absorbe luz y radiación ultravioleta, siendo lógico pensar que existe una relación directamente proporcional, a mayor cantidad de melanina mayor absorción de luz.

La profundidad de penetración de la melanina en las capas del tegumento conlleva a lesiones que van desde los diferentes tipos de nevus hasta lesiones malignas como el melanoma. Para poder dar explicación de los hallazgos encontrados en las curvas espectrales y las imágenes multiespectrales en los nevus melanocíticos adquiridos tenemos que relacionarlos con los hallazgos histopatológicos, sabiendo que la caracterización de estas lesiones va a estar determinada por la localización de las teclas de melanina en las diferentes capas de la piel.³

Al relacionar las curvas espectrales y las imágenes multiespectrales en el nevus de unión se observó menor porcentaje de reflectancia (11-23%) y menor intensidad de píxeles en las bandas más superficiales, azul y cian, lo cual pudiera corresponder a la mayor concentración de teclas o nidos de células névicas en la epidermis, con mayor absorción de melanina a este nivel. A su vez el mayor porcentaje de reflectancia (32-44%) y aumento de la intensidad de píxeles se encontraron en las bandas magenta y roja, lo cual se atribuye a la poca absorción de melanina en estas bandas o longitudes de ondas.

En cuanto al nevus melanocítico compuesto presentó menor porcentaje de reflectancia en comparación al nevus de unión. Se evidenció mayor absorción de melanina y menor

intensidad de píxeles en la banda amarilla y una reflectancia de 17-19%, con mayor distribución de teclas de melanina a nivel de dermis papilar, además hacia los extremos del espectro estudiado, se observaron diferencias en cuanto a la reflectancia y aumento de la intensidad de píxeles, con presencia de escaso pigmento melánico, en menor proporción en la banda roja, siendo menos visible la lesión en esta banda.

En lo que respecta al nevus melanocítico intradérmico en la curva e imagen se determinó menor porcentaje de reflectancia en comparación a los nevus anteriores. La reflectancia de 13-18% y menor intensidad de píxeles en la banda amarilla, se corresponde a una mayor concentración de melanina con predominio de células névicas a nivel de la dermis. Adicionalmente se evidenció leve aumento de intensidad de píxeles hacia los extremos del espectro, con reflectancia variable y escaso pigmento, encontrándose en menor cantidad en la banda roja, sin embargo, la lesión se pudo apreciar en todas las bandas del espectro estudiado.

Al evaluar la curva y las imágenes multiespectrales del nevus displásico, encontramos que es la lesión que posee menor reflectancia de todas las estudiadas. El porcentaje de reflectancia en 6-12% y la menor intensidad de píxeles en la banda magenta, se debe a una mayor absorción de melanina, debido a la mayor concentración de teclas de células névicas en la dermis. No obstante, la lesión se pudo observar en todas las bandas del espectro.

Después de haber realizado la medición y análisis de las curvas espectrales y multiespectrales de los nevus melanocíticos adquiridos, pudimos comprobar que las curvas de cada lesión fueron equivalentes en cada una de las técnicas y guardan relación

con los hallazgos histopatológicos de las biopsias realizadas en cada una de las lesiones (anexo C).

La limitación para el presente estudio y tener un punto de comparación de resultados, es que actualmente no encontramos investigaciones similares con el uso de ambas técnicas en estas dermatosis.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se confirmaron las curvas espectrales de cada uno de los tipos de nevus melanocíticos adquiridos, en las cuales se evidenció que a mayor cantidad de melanina (nevus displásico a nevus de unión) la curva estará más cerca de la línea de base y existe menor porcentaje de reflectancia. De igual manera, con el uso del dermatoscopio multiespectral se logró demostrar que a mayor cantidad de pigmento melánico existe menor intensidad de pixeles.

Se encontró en lo que respecta al nevus displásico al ser evaluado mediante la curva espectral y las imágenes multiespectrales, que es la lesión que posee menor reflectancia de todas las estudiadas y ello es debido a la mayor cantidad de células névicas, que generan pigmento melánico a nivel de las capas más profundas de la piel.

Se correspondieron los hallazgos histopatológicos en cuanto a la localización de tecas o nidos de células névicas en cada uno de los nevus con los valores de reflectancia e intensidad de pixeles.

Como recomendaciones del estudio consideramos que con la espectrofotometría de reflexión difusa y las imágenes multiespectrales se podrían realizar barridos de despistaje

de lesiones névicas a grandes masas. También el uso del dermatoscopio multiespectral, se puede considerar como un método accesorio de gran utilidad en el consultorio dermatológico para realizar diagnósticos en tiempo real y que nos permitan hacer seguimiento de las lesiones melanocíticas.

Se sugiere realizar más estudios implementando la utilización de estas técnicas ópticas en lesiones melanocíticas a fin de demostrar su especificidad y sensibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Garnacho G, Moreno J. Trastornos de la pigmentación: lentigos, nevus y melanoma. Fotoprotección. Servicio de Dermatología. Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. *Pediatr Integral* 2012; XVI (4): 321-331 [acceso 04 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-05/trastornos-de-la-pigmentacion-lentigos-nevus-y-melanoma-fotoproteccion/>
2. Leal T. Resultados del tratamiento de nevus melanocíticos con láser. Tesis especialización en medicina estética. Bogotá. Universidad del Rosario Facultad de Ciencias de la Salud. 2013 [acceso 09 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4938/52973417.pdf?sequence=1>
3. Alcalá D, Valente I. Nevus melanocíticos y no melanocíticos. Revisión de la literatura. *Rev Cent Dermatol Pascua*. 2010, Mayo-Agosto. Vol. 19, Núm. 2. [acceso 09 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/derma/cd-2010/cd102a.pdf>
4. Wolf K., Johnson R. *Color atlas & synopsis of clinical dermatology*. McGraw Hill; 2009. Sección 9, p. 178-191.
5. Gamo R. Características dermatoscópicas de las lesiones melanocíticas en el síndrome del nevus con atipia en diferentes áreas anatómicas y de los melanomas en tronco y extremidades inferiores. Tesis de Doctorado. Madrid, 2010 [acceso 11 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/13016/1/T32944.pdf>

6. Roldán R, Carlos B. Criterios dermatoscópicos para el diagnóstico de lesión melanocítica y melanoma cutáneo. México. 2014 Abril-Junio. Volumen 12-Número 2 [acceso 11 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2014/dcm142m.pdf>
7. Orozco E, Iruretagoyena G, Vázquez S, Delgado J, Castro J, Gutiérrez F. Métodos de clasificación para identificar lesiones en piel a partir de espectros de reflexión difusa. Revista Ingeniería Biomédica ISSN 1909-9762. Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES, Medellín, Colombia. 2010 Julio-diciembre. Volumen 4, número 8, págs. 34-40. [acceso 15 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3403039>
8. De la Cadena A. Estudio de la Reflexión Óptica Difusa en Tejido Biológico. Tesis de Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica. México. 2012 [acceso 17 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.sepi.esimez.ipn.mx/electronica/archivos/acp.pdf>
9. 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
10. Cordo M, Sendra J, López S, Viera A, Santana A. Diferenciación de piel sana y lesiones cutáneas pigmentadas mediante espectroscopía de reflectancia óptica difusa. Óptica pura y aplicada. 2006. Vol. 39, no 4, p. 341-354 [acceso 18 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/4197/1/227.pdf>
11. Orozco E. Estudio de Lesiones en piel mediante Espectroscopía de Reflexión Difusa. Tesis de Doctorado. INAOE. 2009

12. Martí B, Ramos A, Bladé I, Castellet E, Duc T, Dolz J. La teledetección como fuente de información para los modelos bidimensionales. JIA: Jornadas de Ingeniería del Agua: modelos numéricos en dinámica fluvial, Barcelona. 2011, p. 1-8 [acceso 05 de Marzo de 2015]. Disponible en: <http://www.ingenieriadelagua.com/2004/JIA/Jia2011/pdf/p649.pdf>
13. Ramos H, Ramos W. Avances en el diagnóstico no invasivo del melanoma maligno. Piel-Latinoamericana. 2011 [acceso 23 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://piel-l.org/blog/18863>
14. Burgués M, Llamas R. Factores de riesgo y detección temprana del melanoma maligno en pacientes con nevus melanocíticos. Dermatol. 2011; 14:5-13 [acceso 25 de Febrero de 2015]. Disponible en: http://www.gmmm.com.ve/boletin_PDF/0084.pdf
15. Bono A, Tomatis S, Bartoli C, Tragni G, Radaelli G, Maurichi A, et al. "The ABCD system of melanoma detection. A spectrophotometric analysis of the asymmetry, border, color and dimension". 1 January 1999. [Volume 85, Issue 1](#), pages 72–77 [acceso 01 de Marzo de 2015] Disponible en: [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)10970142\(19990101\)85:1%3C72::AID-CNCR10%3E3.0.CO;2-Q/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)10970142(19990101)85:1%3C72::AID-CNCR10%3E3.0.CO;2-Q/abstract)
16. Wolff K, Goldsmith L, Katz S, Gilchrest B, Paller A, Leffell D. Fitzpatrick dermatología en medicina general. 7º Edición. Buenos Aires. Editorial Panamericana. 2010, tomo 2, capítulo 122, págs. 1099- 1133.
17. Cordo M, Sendra J, López S, Viera A. Estudio de lesiones cutáneas pigmentadas mediante espectroscopia de reflexión óptica difusa. Instituto Canario de Investigación del Cáncer y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 2006 [acceso 02 de Marzo de 2015]. Disponible en:

<http://www.optica.unican.es/RNO7/Contribuciones/Jovenes%5CCopi%20de%20cordo.pdf>

18. Diebele I, Kuzmina I, Lihachev A, Kapostinsh J, Derjabo A, Valeine L, et al. Clinical evaluation of melanomas and common nevi by spectral imaging. Biomedical optics express. March 2012. Vol. 3, No. 3 [acceso 06 de Marzo de 2015]. Disponible en: http://www.opticsinfobase.org/view_article.cfm?gotourl=http%3A%2F%2Fwww%2Eopticsinfobase%2Eorg%2FDirectPDFAccess%2FA9993FC2%2D0BEF%2DEAB2%2D557931E99647E555%5F227595%2Fboe%2D3%2D3%2D467%2Epdf%3Fda%3D1%26id%3D227595%26seq%3D0%26mobile%3Dno&org=
19. Carnero C. Evaluación de las pruebas diagnósticas. Rev Neurol. 2005; 40 (11):641-643
20. Barengo M, Gutiérrez M, Valente E, Ruiz A. Nevos melanocíticos palmoplantares: correlación dermatoscópica e histopatológica. Hospital Privado de Córdoba, Argentina. Dermatol Argent 2009; 15 (6):420-427 [acceso 12 de Noviembre de 2015]. Disponible en: <http://www.dermatolarg.org.ar/index.php/dermatolarg/article/viewFile/477/223>
21. Alvarez I. Firma Espectral de las lesiones melanocíticas adquiridas, Servicio de Dermatología de la Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”, Valencia – Estado Carabobo – Venezuela 2015. [Tesis de Especialidad]. Universidad de Carabobo, facultad de Ciencias de la Salud, Postgrado de Dermatología, Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”. [Consultada en Noviembre 2015]. 2015. Disponible en: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/2444/1/ialvarez.pdf>

22. Pardo E. Firmas Espectrales de Fototipos Cutáneos en habitantes de Venezuela; Valencia – Estado Carabobo, 2015. [Tesis para Especialidad]. Universidad de Carabobo, facultad de Ciencias de la Salud, Postgrado de Dermatología, Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”. [Consultada en Noviembre 2015]. 2015. Disponible en: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/2442>
23. Rox A, Parrish J. The Optics of Human Skin. *Journal of Investigative Dermatology*. [Revista en Internet]; 1981 [acceso el 18 de marzo de 2015]; 77; 13-19. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7252245>

ANEXOS



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Dirección de Estudios de Postgrado
Programa de Especialización en
Dermatología



ANEXO A

RELACIÓN ENTRE LAS IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y LAS CURVAS ESPECTRALES DE LOS NEVUS MELANOCÍTICOS ADQUIRIDOS. CIUDAD HOSPITALARIA "Dr. ENRIQUE TEJERA". 2015- 2016

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FECHA: _____

N°		N° HISTORIA	
NOMBRE Y APELLIDO			
EDAD		SEXO	
DIRECCIÓN			
TELEFONO			

COMORBILIDADES			
DIAGNÓSTICO DERMATOLÓGICO			
FOTOTIPO SEGÚN ESCALA DE FITZPATRICK	TIPO	COORDENADAS CROMATICAS	
	L	a*	b*
SITIO DE MEDICIÓN			

CURVA ESPECTRAL	N°
NEVUS MELANOCITICOS ADQUIRIDOS	
TIPO DE LESIÓN	
FECHA DE INICIO	

LOCALIZACIÓN	
---------------------	--

DERMATOSCOPIA					
ASIMETRIA		RETICULO ATIPICO		ESTRUCTURAS BLANCO AZULADAS	
SI	NO	SI	NO	SI	NO
PATRÓN RETICULADO					
PATRÓN GLOBULAR					
PATRÓN HOMOGÉNEO					
PATRÓN EN ESTALLIDO DE ESTRELLAS					
PATRÓN INESPECÍFICO					

NEVUS MELANOCÍTICOS ACRALES	
SURCOS PARALELOS	
CRESTAS PARALELAS	
EN CELOSÍA	
FIBRILAR	
INESPECÍFICO	

ICONOGRAFÍA (ZONAS)	
DERMATOSCOPIA MULTIESPECTRAL	

BIOPSIA	EXCISIONAL	INCISIONAL
LOCALIZACIÓN		
HALLAZGOS HISTOLÓGICOS		



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Dirección de Estudios de Postgrado
Programa de Especialización en
Dermatología



ANEXO B

Consentimiento Informado

Yo, _____ C.I: _____ Acepto participar en el estudio titulado **relación entre las imágenes multiespectrales y las curvas espectrales de los nevus melanocíticos adquiridos**, el cual será llevado a cabo por la médica **Hernández Yuleidi A.**, la cual autorizo a obtener la información necesaria de mi Historia clínica, Registro Iconográfico y la medición mediante el espectrofotómetro de reflexión difusa y dermatoscopio multiespectral. Aclarando que dichos datos solo podrán ser utilizados para dicho estudio y deben ser mantenidos y publicados de forma anónima.

FIRMA DEL PACIENTE: _____

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

CC. O HUELLA: _____

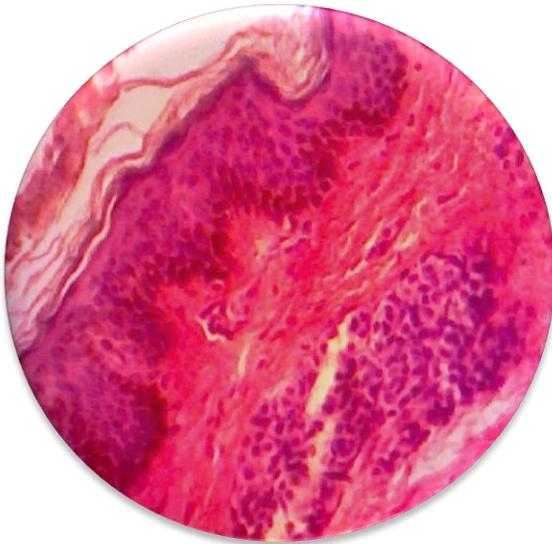
FIRMA DEL TESTIGO O RESPONSABLE DEL PACIENTE: _____

NOMBRE DEL TESTIGO O RESPONSABLE DEL PACIENTE: _____

CC. O HUELLA: _____

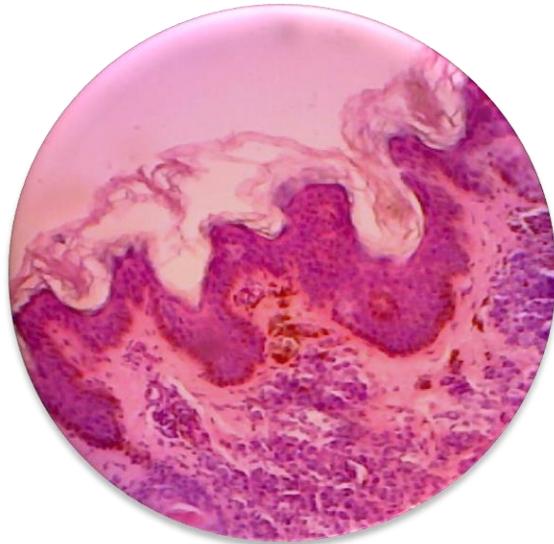
RELACIÓN CON EL PACIENTE: _____

ANEXO C (HISTOPATOLOGIA)



NEVUS DE UNION. H-E, 40x

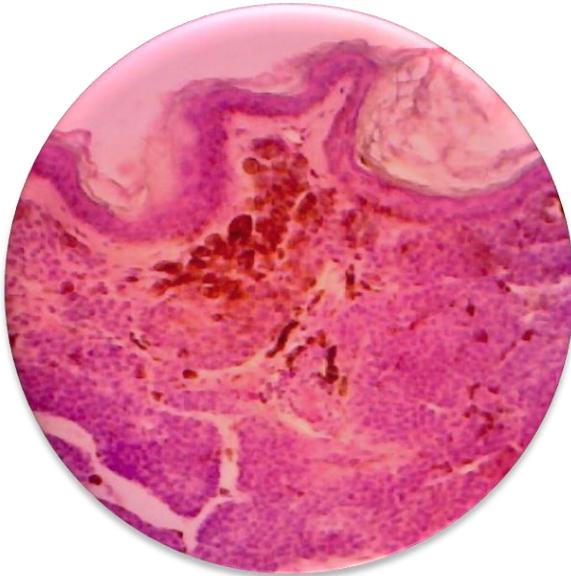
Hiperqueratosis ortoqueratósica laminar compacta (propia de la región anatómica plantar), acantosis irregular, hiperpigmentación de la capa basal. En la unión dermoepidérmica ausencia de células névicas, melanófagos, infiltrado inflamatorio linfocitario perivascular.



NEVUS COMPUESTO. H-E, 40X

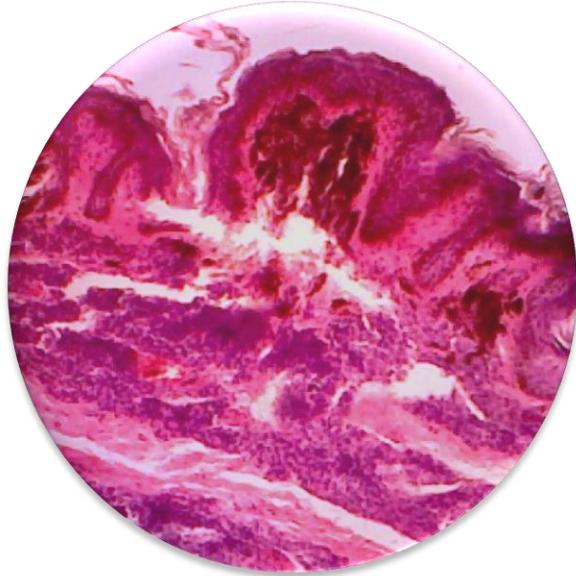
Hiperqueratosis ortoqueratósica, acantosis irregular, hiperpigmentación de la capa basal. En la unión dermoepidérmica presencia de células melanocíticas, que forman nidos con maduración adecuada hasta la profundidad celular, abrazan anexos, infiltrado inflamatorio linfocitario perivascular.

ANEXO C (HISTOPATOLOGIA)



NEVUS INTRADERMICO. H-E,
40X

Hiperqueratosis ortoqueratosica, acantosis, hiperpigmentación de la capa basal. En dermis presencia de células melanocíticas, que forman nidos, abrazan anexos, con maduración adecuada hasta la profundidad celular, melanogénesis presente, infiltrado inflamatorio linfocitario multifocal.



NEVUS DISPLASICO. H-E, 40X

Hiperqueratosis ortoqueratosica, acantosis, hiperpigmentación de la capa basal. En dermis presencia de tecas melanocíticas hacia la epidermis, proliferación de células melanocíticas que forman nidos, melanogénesis, infiltrado inflamatorio multifocal.