



ID del documento: SMed-Vol.3.N.3.002.2025

Tipo de artículo: Investigación

Capilaroscopia, la herramienta diagnóstica de una nueva medicina individualizada basada en evidencias

Capillaroscopy: the diagnostic tool of a new evidence-based individualized medicine

Autores:

Abuadili Garza Victor Alfonso¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),
abuadili@yahoo.com.mx, <https://orcid.org/0009-0004-5466-1880>

Autor de Correspondencia: *Abuadili Garza Victor Alfonso*, abuadili@yahoo.com.mx

Reception dates: 26-March-2025 Acceptance: 23-May-2025 Published: 05-July-2025

How to cite this article:

ABUADILI GARZA, V. A. (n.d.). Capilaroscopia, La Herramienta Diagnóstica De Una Nueva Medicina Individualizada Basada En Evidencias. Sapiens in Medicine Journal. <https://doi.org/10.71068/gp4gja29>





Resumen

El desarrollo de nuevos Métodos NO Invasivos para determinar las condiciones de salud - enfermedad, que sean de fácil implementación, de bajo costo y alto impacto, que detecte las causas de las enfermedades, cambiando paradigmas de lo subjetivo a lo objetivo, y establecer patrones, procesos, procedimientos y sistemas que permitan su perfeccionamiento. La Capilaroscopia es un elemento de diagnóstico NO invasivo, en tiempo real, de bajo costo y alto impacto, fácil de realizar, incluso en el mismo consultorio médico o en Jornadas o brigadas de salud, en cualquier parte del mundo, que no requiere de consumibles. Prácticamente esta técnica de diagnóstico solo ha sido utilizada por pocas áreas de la medicina como la Reumatología, Dermatología y Angiología; sin embargo, actualmente se está ampliando su uso a diferentes ramas de la medicina, tomando un principal auge bajo un modelo preventivo - predictivo. En este artículo, este autor se ha dado a la tarea de hacer una revisión descriptiva de la Capilaroscopia como una herramienta útil en el diagnóstico de diversos estados de salud en las personas, y proporciona al lector una puesta al día sobre conceptos útiles de la Capilaroscopia como herramienta diagnóstica en constante evolución, donde sabemos que la enseñanza de esta herramienta diagnóstica es un reto para que los profesionales de la salud estén al día en su uso y aplicaciones en la práctica médica.

Palabras clave: Capilaroscopia; Diagnóstico; Sistema ATDM; Metabolismo; Microbioma; Desbalance Rédox; Acidez Celular; Toxicología.

Abstract

The development of new noninvasive methods to determine health and disease conditions that are easy to implement, low-cost, and high-impact, detecting the causes of disease, shifting paradigms from the subjective to the objective, and establishing patterns, processes, procedures, and systems that allow for their improvement. Capillaroscopy is a noninvasive, real-time, low-cost, high-impact diagnostic tool that is easy to perform, even in the doctor's office or during health workshops or brigades anywhere in the world, and requires no consumables. This diagnostic technique has only been used in a few areas of medicine, such as rheumatology, dermatology, and angiology; however, its use is currently expanding to different branches of medicine, gaining momentum under a preventive-predictive model. In this article, the author undertakes a descriptive review of Capillaroscopy as a useful tool in the diagnosis of various health conditions in people, and provides the reader with an update on useful concepts of Capillaroscopy as a constantly evolving diagnostic tool. We know that teaching this diagnostic tool is a challenge for health professionals to stay up to date on its use and applications in medical practice.

Keywords: Capillaroscopy; Diagnosis; ATDM System; Metabolism; Microbiome; Redox Imbalance; Cellular acidity; Toxicology.





1. INTRODUCCIÓN

Es difícil estudiar un organismo tan complejo como el ser humano; y analizar la materia viva que acciona y reacciona a cada instante en nuestro cuerpo, desde el nivel más sencillo hasta el nivel más complejo, es decir, desde un aparato o sistema, hasta llegar al nivel más complejo que son las reacciones atómicas o cuánticas, ha sido el principal reto de la medicina moderna. Y el ser humano, al tener un ente bio-psico-social-económico-espiritual, que además modifica su entorno, hace que existan múltiples factores y cofactores que modifican el Estado de Salud de las personas.

Partiendo del concepto que la Organización Mundial de la Salud (OMS) hace respecto del concepto “SALUD”, como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Esta definición data de 1948, establecida en el preámbulo de la Constitución de la OMS, destaca que la salud abarca múltiples dimensiones además de la ausencia de patologías, buscando un estado integral de bienestar en todos los aspectos del ser humano; y, si bien ha sufrido numerosas críticas, es aún hoy en día, la más conocida y aceptada globalmente por la comunidad sanitaria y la población en general. ⁽¹⁾

Nos hemos enfocado en poner atención a la enfermedad, saber cómo diagnosticarla, cómo atenderla, cómo “quitarla” o controlarla. Pero les aseguro que, muy pocas personas en este mundo se han hecho conscientes y congruentes, y en vez de pensar en quitar la enfermedad, piensan en prevenir que se desarrolle una enfermedad. ⁽²⁾ Ordenar el conocimiento, bien sea de la realidad o del saber que los expertos tienen de la misma es un paso previo para el establecimiento de sistemas automáticos que permitan operar con ellos. ⁽²⁾

Tal y como lo describe el investigador y filósofo argentino-mexicano Enrique Dussel, que dice: “No es nada descubrir algo nuevo, hay que descubrir para qué se descubre”, ⁽³⁾ y es que durante décadas, se han aplicado los mismos esquemas preventivos en la atención primaria a la salud, sin ningún impacto, ni resultados directos para evitar el desarrollo de las enfermedades, ya que existe un científicidio, ⁽³⁾ en relación a que se trata de prevenir desde un enfoque en el efecto, es decir, prevenir las enfermedades en sí mismas; sin embargo, se bloquea con acciones científicidas, el conocimiento de aquellos desarrollos científicos, enfocados en atender las causas que originan las enfermedades. ⁽⁴⁾

Por ello, es necesario desarrollar nuevos Métodos NO Invasivos, para determinar las condiciones de salud - enfermedad, que van a revolucionar el diagnóstico; ante tales circunstancias, es necesario establecer una prueba NO invasiva, que sea de fácil implementación, de bajo costo y alto impacto, que detecte las causas de las enfermedades, cambiando paradigmas de lo subjetivo a lo objetivo, estableciendo patrones, procesos, procedimientos y sistemas que permitan su perfeccionamiento. ^(1,5)

¿QUÉ ES LA CAPILAROSCOPIA?

La Capilaroscopia es un procedimiento no invasivo, que consiste en la observación in vivo y en tiempo real de la microcirculación capilar, el estado del tejido, y evaluación del metabolismo; es un método sencillo, de alto impacto y de bajo costo, que se constituye como un tamizaje que nos permite, actuar tanto desde un paradigma enfocado en detectar las causas de diversas enfermedades, como en el diagnóstico de diversos estados anormales relacionados con diversas patologías, aplicando paradigmas





enfocados desde el efecto, es decir identificar la enfermedad. (1, 5)

La Capilaroscopia es una técnica sencilla, inocua (no invasiva), elegante y no cruento, así como muy económica, que debería incluirse en el protocolo de estudio de todo paciente. (6) Es una herramienta relativamente poco conocida en la medicina, fuera de las áreas de la dermatología, reumatología y angiología, quienes han hecho mayor uso de esta herramienta diagnóstica; históricamente su uso ha sido poco difundido, en parte por el requerimiento de entrenamiento y equipo especializado, así como la pobre estandarización de este método de diagnóstico. No obstante, en los últimos años, gracias al renovado interés y esfuerzo investigativo de la comunidad académica, se ha podido superar estos problemas, convirtiendo la Capilaroscopia en un recurso útil para el estudio, en tiempo real, de los pacientes. (7)

HISTORIA DE LA CAPILAROSCOPIA:

La Historia de la Capilaroscopia (8) se remonta desde 1628 William Harvey describe por vez primera la circulación sanguínea, en 1661 cuando Malpighi describe la microcirculación en el mesenterio de la rana, como estructuras en forma de tubos o canales llamadas capilares. Ernest Starling, August Krogh y Eugene Landis describieron las estructuras de los capilares. En 1663 Johan Christophorus Kolhaus, el primero en observar los capilares a nivel del lecho ungueal. En 1675 Van Leeuwenhoek descubrió el estado de salud por la velocidad de paso de los hematíes por el interior de los capilares. Menos de medio siglo después, Boerhaave estudia la microcirculación por primera vez en el hombre, en la conjuntiva bulbar. En 1823, Purkinje realiza los primeros estudios en capilares cutáneos.

En 1874, Hueter realiza la capilaroscopia en el labio inferior. Unna, en 1891, describe que el aceite de vaselina/glicerina aplicada sobre la piel hace más transparente la epidermis a la luz y permite la visualización de los capilares. Giovanni Rasori fue el primero en describir las alteraciones capilaroscópicas mediante una lupa. Hutchinson en 1901 fue el primero en distinguir el fenómeno de Raynaud. Lombard en 1911 crea la técnica de observación aplicando glicerina describe la disposición especial de los capilares en el lecho periungueal, como horquillas de pelo paralelas a la superficie y, por tanto, es el primero en realizar el primer examen de capilaroscopia periungueal. Weiss en 1916 fue quien obtuvo las primeras imágenes utilizando una cámara. Hall y Waller entre 1930 y 1940 observaron los capilares en otras partes del cuerpo.

Las aportaciones más importantes a la capilaroscopia de las dos décadas siguientes están descritas por Otfried Müller, autor del primer tratado de Capilaroscopia. En 1963, Davis, Landau e Ivry, publican el primer atlas: "Clinical Capillary Microscopy", y en 1981 el primer estudio clínico de Alain Franco y Patrick Carpentier: "Capilaroscopia periungueal", otro impulsor del estudio de la microcirculación es Hildegard Maricq que el año 1973, describió los detalles morfológicos conocidos como patrón Spencer-Green y en 1998 realizó un metaanálisis que estudió la frecuencia y los predictores de transición a enfermedades secundarias. (8)

En 1998 Maurizio Cutolo describe las fases del daño microvascular y describe las alteraciones capilaroscópicas de la esclerosis sistémica y otras conectivopatías; y no fue sino hasta el año 2001 que el American College of Rheumatology (ACR) incluye a la Capilaroscopia en los criterios diagnósticos de la esclerodermia y en el año 2013 la European League Against Rheumatism (EULAR) también incluye la Capilaroscopia en los criterios diagnósticos de la esclerodermia. (6,8)

Desde el año 2011 a la actualidad, solamente hay un investigador a nivel mundial, el Dr. Victor Alfonso Abuadili Garza, que utiliza la Capilaroscopia como una herramienta





de Medicina Basada en Evidencias, para evaluar la Salud Humana, enfocando su metodología llamada “Sistema de Aplicación de Técnicas para el Diagnóstico Metabólico (Sistema ATDM) en el diagnóstico de los tejidos, de la microcirculación, las reacciones bioquímicas del cuerpo y diversos estados anormales en la persona desde una Perspectiva Causa - Efecto.

USOS Y APLICACIONES:

Esta técnica, ha ido generando a lo largo de los últimos años un interés en la práctica cotidiana⁽⁶⁾, sin embargo, su estudio ha quedado limitado a la evaluación de la microcirculación donde podemos visualizar en vivo la morfología capilar, la densidad y estudiar diversos parámetros que pueden sugerir alguna patología, donde desafortunadamente, no existe aún, un consenso a nivel internacional,⁽¹⁰⁾ sin embargo, en Alemania, se ha iniciado un modelo de estandarización y unificación de criterios en cuanto a nomenclatura y Técnica de Capilaroscopia;⁽¹¹⁾ sin embargo, la mayoría de las investigaciones se han realizado en adultos, existiendo pocas publicaciones y literatura en lo referente a niños.⁽¹²⁾

Puede realizarse en múltiples escenarios, ya que al dar un resultado en tiempo real puede realizarse en el propio consultorio del profesional de la salud, en jornadas o brigadas de salud institucionales o asistenciales, en clínicas y hospitales como parte del departamento de imagenología, etcétera.

La Capilaroscopia puede aplicarse en función del paradigma que el profesional de la salud quiera ejercer, es decir, desde un paradigma de diagnóstico preventivo - predictivo, o desde un paradigma diagnóstico - terapéutico.

Bajo el enfoque preventivo - predictivo, podemos determinar que el objetivo esencial del uso de la Capilaroscopia es el de efectuar un diagnóstico clínico, mediante la visualización en tiempo real de aquellos factores físicos, biológicos, bioquímicos y fisiológicos que originan las enfermedades, que permiten anticiparse al daño a los tejidos, la microcirculación y otros estados anormales hasta 10 años antes de que la persona debute con una enfermedad.^(1,5) Las Diez Causas de las Enfermedades que originan todas las enfermedades son:

1. Hambre Oculta:
2. Intoxicación Sistémica:
3. Formación de un Estado Proinflamatorio:
4. Desbalance Rédox:
5. Acidez Celular:
6. Desequilibrio del Microbioma:
7. Disfunción Mitocondrial:
8. Falta de Modulación de la Expresión Genética:
9. Falta de Modulación de las Biofrecuencias:
10. Traumatismos:

Pero también se ha utilizado la Capilaroscopia desde un enfoque diagnóstico - Terapéutico y puede ser utilizada en diversas ramas de la medicina como a continuación se menciona:

En Reumatología:

La Reumatología ha utilizado la Capilaroscopia principalmente para el diagnóstico de





enfermedades como Esclerosis Sistémica y el Fenómeno de Raynaud, aunque también se utiliza para diagnóstico de otras muchas afecciones autoinmunes como Lupus Eritematoso Sistémico, Artritis Reumatoide y Esclerodermia, entre otras. Su estudio se basa principalmente en el estudio de la morfología y la densidad capilar.

En Dermatología:

Se utiliza en visualizar diversos tipos de lesiones, primarias y secundarias, así como, los procesos detonantes, como inflamación, desequilibrio hidroelectrolítico, y desbalance rédox.

En Angiología:

Se ven los procesos de afectación microcirculatoria, tanto en lo referente a la morfología de los capilares, como al flujo circulatorio, y las afecciones secundarias, como el estado protrombótico y la estasis venosa.

En Alergología:

Se utiliza para poder identificar patrones de afección en los tejidos, relacionados a procesos alérgicos ambientales, exposición a diversas sustancias, observándose incluso las reacciones inflamatorias, la presencia de histamina, etcétera.

En Parasitología:

Por Capilaroscopia se identifican, diversas especies de parásitos, tanto protozoarios, observando en movimiento a los trofozoítos, como los huevecillos de helmintos en los tejidos; lo cual se relaciona con la Intoxicación Sistémica por procesos de Síndrome de Intestino Permeable.

En Infectología:

Se identifican disbiosis en el microbioma, donde por metodología dirigida se han identificado diferentes tipos de virus y bacterias, pero principalmente se identifican hongos de diversas especies.

En Medicina Interna:

Se pueden observar las reacciones químicas de glicoxidación, de acidez celular, reacciones enzima - sustrato y la formación y adhesión de lípidos en los tejidos.

En Medicina Laboral:

Se identifican procesos relacionados a exposición laboral a sustancias químicas y exposición física a diversos agentes.

En Medicina Legal y Forense:

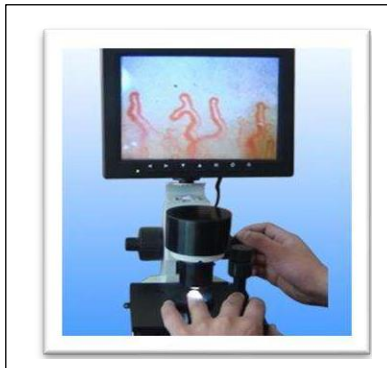
La Capilaroscopia se empieza a utilizar como un sistema antidoping, ya que se encuentran diversas sustancias de abuso; así mismo, ya se realizan peritajes por medio de esta técnica en controversias médico - legales.

Así mismo, la Capilaroscopia, es un examen de gran valor como complemento de la investigación clínico-laboratorial de indiscutible utilidad en la detección temprana de enfermedades.⁽¹⁾ Actualmente es considerada “a pleno título” un recurso calve en el diagnóstico y manejo terapéutico de muchas enfermedades,^(9,12) e incluso tiene un valor pronóstico.^(5,8,15)





EL CAPILAROSCOPIO:



La Capilaroscopia puede ser realizada utilizando diferentes instrumentos,⁽¹⁴⁾ que van desde una lupa, oftalmoscopio, dermatoscopios, microscopios ópticos, hasta los más nuevos aparatos como la fluorocapilaroscopia y los videocapilaroscopios con sistemas de cómputo y software especial, que permite realizar mediciones muy finas y realizar un archivo de imágenes permitiendo la revisión “post examen”⁽¹⁵⁾ que permite e incrementa la efectividad del seguimiento del paciente y adicionalmente permite una rápida ejecución de mediciones y de edición de imágenes.^(8, 14)

La Capilaroscopia utiliza un aparato llamado Capilaroscopio, con el cual, con un simple vistazo se puede obtener información de color, forma, intensidad, magnitud de los vasos capilares. En ese sentido, como es lógico que, con el descubrimiento de la microcirculación se vincule también la evolución de los instrumentos ópticos que permiten visualizarla. Es el caso que dado que la circulación periungueal es accesible con solo pocos aumentos (de 20 a 30 X), los reumatólogos utilizan desde la simple lupa, capaz de observar el mega capilar esclerodérmico, al ya más complejo Capilaroscopio óptico, dentro del cual merece la pena describir la adopción de objetivos de campo amplio (widefield), que permiten la visualización completa del lecho periungueal y la incorporación de la fuente de luz fría dentro del microscopio, para evitar la distorsión motivada por el calor, denominada epiiluminación⁽⁸⁾; y esta, es la capacidad comercial de los aparatos que se encuentran en el mercado, ya que su uso se limita al ver la microcirculación; por ende no es fácil encontrar un equipo de mayor precisión, dado el poco interés que existe por el uso de la Capilaroscopia en otras áreas de la medicina, lo que requiere la necesidad de aumentos superiores a los 50X para la realización de una capilaroscopia clínica⁽⁸⁾ y de mayor capacidad como 600X y hasta más de 1200X para evaluar estructuras más complejas de los tejidos, y ver las reacciones químicas en tiempo real.

Existen diferentes tipos de capilaroscopios, desde los más sencillos y con uso y capacidad visual muy limitado, pasando por aquellos como los capilaroscopios digitales de uso rudo, que pueden transportarse por diferentes vías de comunicación, sin mayor riesgo por su uso rudo, hasta los videocapilaroscopios y capilaroscopios de fluorescencia, que son de mayor uso para investigación biomédica; estos aparatos tienen diversos usos y características, los cuales se describen en la siguiente tabla:

TIPOS DE CAPILAROSCOPIO Y RECOMENDACIÓN DE USO		
TIPO DE CAPILAROSCOPIO	RECOMENDACIÓN DE USO	COMPLEJIDAD
	CAPILAROSCOPIO ANÁLOGICO	ALTA COMPEJIDAD DE USO Y BAJA DEFINICIÓN
	SU USO SE LIMITA A VER MICROCIRCULACIÓN.	
	CAPILAROSCOPIO DIGITAL	USO MUY SIMPLE, LIMITADO A LA MANO Y MUY ALTA DEFINICIÓN
	SE APLICA EN CUALQUIER ESCENARIO, AMPLIA GAMA DE USO Y PERMITE VER CON GRAN DEFINICIÓN TODO TIPO DE AGENTE, REACCIÓN QUÍMICA Y DETALLE DE MICROCIRCULACIÓN.	
	CAPILAROSCOPIO DE BIORESONANCIA	USO MUY SIMPLE, SE USA EN TODO EL CUERPO, PERO BAJA DEFINICIÓN
	SE APLICA EN CUALQUIER ESCENARIO, AMPLIA GAMA DE USO Y PERMITE VER CON GRAN DEFINICIÓN TODO TIPO DE AGENTE, REACCIÓN QUÍMICA Y DETALLE DE MICROCIRCULACIÓN.	
	CAPILAROSCOPIO DE FLUORESCENCIA	ALTA COMPEJIDAD DE USO Y MUY ALTA DEFINICIÓN
	SE APLICA PARA DETERMINACIÓN DE AGENTES DE TIPO BACTERIANO.	
	VIDEOCAPILAROSCOPIO	ALTA COMPEJIDAD DE USO Y BAJA DEFINICIÓN
	SE APLICA PARA CUALQUIER ESCENARIO Y EN CUALQUIER LOCALIZACIÓN ANATÓMICA, SE RECOMIENDA PARA USO TRASOPERATORIO.	

Tabla 1: Tipos de Aparatos de Capilaroscopia, recomendaciones de uso y complejidad de manejo.

Fuente: Elaboración propia.

Así es como esta técnica diagnóstica, se erige como un elemento de gran importancia para diferentes áreas de la medicina moderna,⁽¹³⁾ ya que su funcionamiento del Capillaroscopio, se basa en la interacción luz - materia, que es un mecanismo básico que se utiliza día a día, para obtener información acerca de la salud humana.⁽¹⁶⁾

Es así como, la luz percibida (y la que no) lleva mucha más información de la que se puede analizar a simple vista. Al entrar la luz en contacto con cualquier material se verán modificadas varias de sus propiedades como color, ángulo, polarización, intensidad, etc. Se hace evidente que poder medir y cuantificar estos datos ayudaría a conocer mejor las propiedades del material. Es en este punto donde entran las técnicas ópticas: utilizan la luz como elemento interrogante y aprovechan los distintos tipos de interacciones para obtener los parámetros ópticos que caracterizan al material en cuestión. Una vez medidos los parámetros del material, se puede conocer datos como su composición y su estructura atómica.⁽¹⁷⁾



La luz visible es una radiación electromagnética cuya frecuencia está comprendida entre los $7,5 \cdot 10^{14}$ y $4 \cdot 10^{14}$ Hertzios. En el vacío esta relación se traduce en un rango de longitudes de onda que va desde los 400 hasta 750 nanómetros. El concepto “luz” en realidad abarca todo el espectro de electromagnético, aunque en óptica es más normal trabajar en el rango espectral que abarca radiación ultravioleta (100 a 400 nm), visible (400 a 750 nm) e infrarrojo (750 nm a 1 mm). La longitud de onda es su parámetro más importante puesto que condiciona su interacción con la materia ya que ésta íntimamente relacionada con su energía. Es determinante la refracción, penetración en tejidos, absorción, etc.

Cuando las ondas electromagnéticas interactúan con un medio se ponen de manifiesto muchos fenómenos, cuando la luz se pone en contacto con un material, su trayectoria se ve afectada, en general, parte de la luz es reflejada, parte transmitida y parte absorbida, fenómenos que se conocen como: fotoluminiscencia, absorbancia, reflectancia, transmitancia, ^(17, 18) que a continuación se describen:

Radiación: Es la emisión de un halo de luz que se emite a una determinada longitud de onda del espectro electromagnético.

Reflectancia: Es la capacidad que tiene la materia de reflejar la radiación incidente. La reflexión es uno de los fenómenos ópticos básicos. Cuando un rayo de luz colisiona con una superficie, este rayo de ve reflejado y cambia su dirección. Se pueden distinguir tres tipos de reflexión: especular, compuesta y difusa. Los dos primeros casos se producen cuando el rayo incidente y el rayo reflejado forman el mismo ángulo con respecto a la perpendicular de la superficie. Si la superficie es lisa, será reflexión especular y los rayos paralelos entre sí. Si la superficie es rugosa, será reflexión compuesta y los rayos reflejados no serán paralelos, pero mantienen la misma potencia reflejada en el mismo ángulo que cuando era especular. El otro efecto es el que se da en los tejidos, cuando la luz entre en el tejido, interacciona con éste y sale de él. Si se analiza la reflexión en un tejido se tendrá reflexión difusa, que penetra en un material y por tanto la que interactúa con éste y nos da la información importante acerca de su composición.

Absorbancia: Es la capacidad que tiene la materia de absorber la luz incidente. La absorción es uno de los fenómenos ópticos más importantes. La luz reflejada es la que acaba llegando al ojo, pero si ésta tiene distintos colores se debe a que, el material que la refleja absorbe muchas de las longitudes de onda de la luz y sólo refleja unos pocos.

Transmitancia: Es la capacidad que tiene la luz de traspasar la materia.

Poder emisivo, esparcimiento o Scattering: Es la capacidad que tiene la materia de emitir una luz propia a determinada longitud de onda.

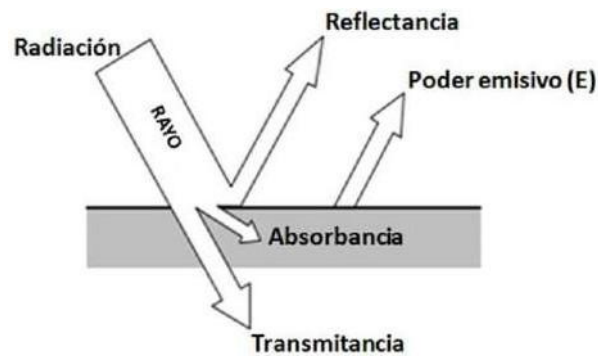


Figura 1.- Interacción de la radiación con la materia.
Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que cada reacción química, agente químico exógeno por exposición ya sea laboral, ambiental o por consumo adictivo, o los microorganismos del microbioma humano, tienen su propia longitud de onda, por lo que sabiendo esto, el Capilaroscopio, como se mencionó en la introducción, emite una luz visible que incide una biofrecuencia y por ende puede medirse la longitud de onda por bioreflectancia de estos elementos.

En ese orden de ideas, Canjura-Guzmán en 2014, en su trabajo de Investigación denominado “Determinación de compuestos de glicación avanzada (AGE) en el tejido humano por método no invasivo de espectroscopía óptica, determinó la medida de fluorescencia de la piel, en diferentes partes anatómicas, determinando que los dedos de las manos son la mejor región anatómica ya que la intensidad de la emisión es la que mejor valor proporciona, comparando resultados de investigaciones realizadas en Países Bajos, Bulgaria y Canadá. Demostrando que los diferentes componentes del tejido, emiten una longitud de onda diferente y con ello se puede determinar cada parte del tejido, los linfáticos, los capilares, y las diferentes capas de la piel, tienen una longitud de onda diferente, por lo que en ese sentido, las sustancias que se depositan en el tejido también tienen una reflectancia difusa a determinada longitud de onda.⁽¹⁵⁾

El color es una importante cualidad de los materiales y su percepción puede aportar datos sobre su calidad y estado de conservación. La percepción de color de un material no es un fenómeno simple e intervienen varios factores:

1. La distribución de energía espectral del iluminante, es decir, la clase de luz que ilumina el objeto: solar, luz de lámpara de tungsteno o mercurio, etc.
2. Las condiciones bajo las cuales el color es visto, el ángulo de la visión, el color del contorno, la extensión de la zona coloreada y el nivel de iluminación.
3. La sensibilidad del observador.
4. Las características espectrales del objeto con respecto a la absorción, reflexión y transmisión de la luz (que se llaman atributos geométricos), por los cuales se pueden clasificar los objetos como opacos, transparentes o translúcidos.

Para lograr una adecuada caracterización de los colores se desarrollaron sistemas de medida que emplean “espacios de color” y “coordenadas de color” y permiten la especificación completa en el espacio tridimensional. De los sistemas propuestos para

la especificación del color el más difundido universalmente es el CIE (Comision Internationale de l'Éclairage), en la cual el color es indicado por tres variables X, Y, Z, conocidas como los valores triestímulo y que representan a los tres colores primarios virtuales, donde el X se puede relacionar con el rojo, el Y con el verde y el Z con el azul. El valor de Y se tomó de tal forma que represente el valor de la luminosidad, es decir, vale el 100% para una muestra blanco o transparente incolora, y 0% para el negro.

Para obtener este sistema de medida, se definió el “Observador Patrón” como representativo de un observador visión normal, y se designó a cada color un conjunto de tres valores, índices de la contribución de cada uno de los primarios imaginarios. En la especificación de un color es necesario considerar: a) el factor de transmitancia o reflectancia espectral del objeto en función de la longitud de onda, el cual se obtiene mediante un espectrofotómetro, en el que se determina la luz transmitida o reflejada para cada λ , b) la distribución energética de la luz incidente o iluminante para cada longitud de onda, donde el iluminante C tiene una distribución energética similar a la luz blanca promedio. c) el análisis por el sistema visual de acuerdo con los tres primarios elegidos, o curva de sensibilidad del observador patrón, también en función de la longitud de onda.

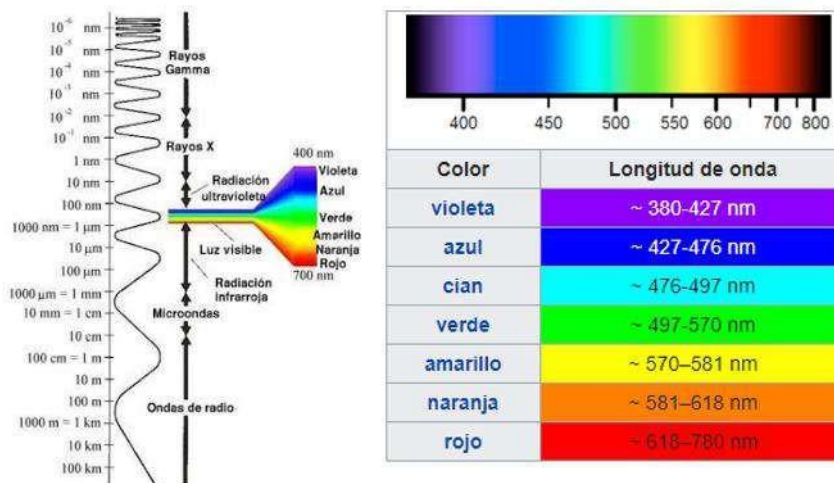
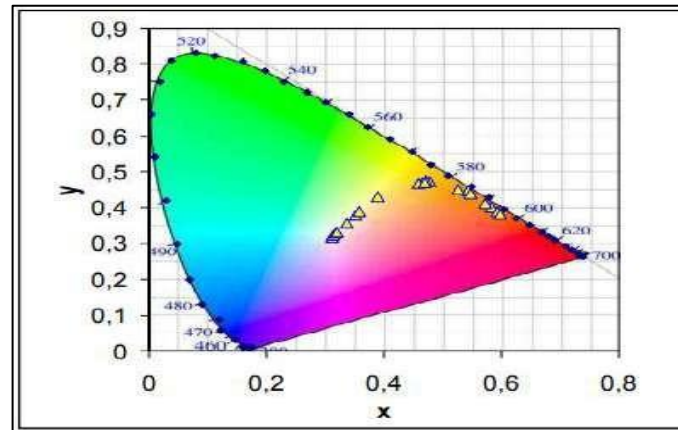


Figura 2.- Longitud de onda de la reflectancia de los objetos.

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto, el color queda determinado por un punto en un espacio tridimensional de coordenadas X, Y, Z, sin embargo, la forma habitual de representación es calcular las llamadas coordenadas cromáticas x, y, definidas; el color definido se representa en el diagrama cromático CIE 1931 donde sólo tiene lugar la cromaticidad del color en cuestión⁽¹⁸⁾. Para el diagnóstico clínico por medio de Capilaroscopia implementa el modelo cromático CIE-1931 para la determinación de la longitud de onda de los colores del espectro de luz visible, lo cual nos permite identificar patrones de color, derivados de la bioreflectancia de cada componente, identificando su longitud de onda específico, y es así como cada reacción química, agente químico exógeno o microorganismo del microbioma, al tener una longitud de onda específica, emitirá una un color diferente.



De acuerdo con el observador patrón, por longitud de onda, cada estructura, tejido, reacción química, etc. tienen una longitud de onda específica que emite una reflectancia y por ende, nos da un color específico; lo que determina los diferentes diagnósticos que pueden resultar, en tiempo real con el uso de la Capilaroscopia.

JUSTIFICACIÓN:

Para realizar un Diagnóstico por Capilaroscopia, se requiere que se pueda diagnosticar en tiempo real, las diferentes condiciones de salud en las personas, por lo que es necesario hacer las definiciones, contenido y alcances de una Prueba de Capilaroscopia, así como establecer las metodologías clínicas y de enseñanza de esta técnica.

OBJETIVOS:

Toda vez que el objetivo general del presente estudio es identificar en tiempo real las diferentes imágenes de Capilaroscopia que permiten establecer un diagnóstico integral, aunado a lo anterior, como objetivos específicos, buscamos concatenar estas imágenes, desde lo subjetivo a lo objetivo y de lo cualitativo a lo cuantitativo, mediante la integración de los diversos patrones y componentes modifican la salud de las personas.

2. METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente estudio, primeramente, hicimos una revisión bibliográfica en metabuscadores como Medline, Embase, Cochrane, Lilacs, Google Académico y Latinindex, realizando una búsqueda de los Artículos médicos publicados, los cuales se seleccionan conforme a los siguientes criterios de inclusión:

1. Que el artículo especifique el uso de la Capilaroscopia para realizar algún tipo de Diagnóstico.
2. Una vez encontrados dichos artículos, se descartarán aquellos que sean repetitivos en cuanto a su contenido.
3. Después, se utilizarán solamente, aquellos artículos que hablen específicamente de Diagnóstico por Capilaroscopia de las Enfermedades.
4. Los Estudios clínicos que cubran los requisitos anteriores, se clasificarán en 3 categorías:



- a. Estudios clínicos basados exclusivamente en el estudio de la microcirculación.
- b. Estudios clínicos comparativos entre la Capilaroscopia y otra técnica diagnóstica.
- c. Estudios clínicos utilizando la Capilaroscopia para el diagnóstico de enfermedades.

Como el objetivo principal, es el hacer una revisión descriptiva del alcance diagnóstico de la Capilaroscopia, una vez hecho el procedimiento de selección anterior, se realizará la descripción del alcance diagnóstico de la Capilaroscopia y sus usos en la práctica clínica, tanto desde el aspecto preventivo - predictivo, como un enfoque diagnóstico - terapéutico. En ese sentido, se describirá, de manera sistemática, los parámetros, patrones e indicadores que se pueden identificar por Capilaroscopia, los cuales puede ser supervisados o no supervisados, es decir, el reconocimiento imagenológico de Capilaroscopia "supervisado" asume la existencia a priori de ejemplos de clasificación, que relacionan a los valores de las características con ciertas categorías, este es el caso más expandido en la literatura médica, ya que los pocos autores que han escrito de Capilaroscopia, se basan en los patrones de imágenes, que sus antecesores han descrito, y por ello es que en este estudio se hizo un descarte significativo de estos estudios.

Para los fines descriptivos de este estudio, nos enfocamos en las situaciones en el que no se disponen de ejemplos de clasificación a priori, en este caso, el reconocimiento de imágenes se llama "no supervisado", y tienen como objeto revelar las relaciones intrínsecas de similitud entre los valores de las características creando clústers, que para el caso que nos ocupa, al no haber precedente para el Diagnóstico Clínico en la literatura de Capilaroscopia, hemos establecido un Reconocimiento de Imágenes de Capilaroscopia bajo un clúster no supervisado, basado en similitudes de colores, magnitudes o regularidades de longitud de onda.

Para el reconocimiento de las imágenes de Capilaroscopia es necesario, no solamente utilizar la observación por medio de un Capilaroscopio, sino que obligatoriamente se necesitan conocimientos de física, química y bioquímica, biología, anatomía, y fisiología, entre otras muchas ramas de la medicina. Por ello, para crear un reconocimiento de imágenes no supervisado por clústers, primeramente, debemos entender que clústers analizar y que pueden ser observables por medio de Capilaroscopia, que a saber serían los siguientes:

1. Estado Proinflamatorio.
2. Acidez Celular.
3. Desbalance Rédox.
4. Glicación.
5. Adhesión de Lípidos a los Tejidos.
6. Toxicología
7. Alteración de la Microcirculación.
8. Alteración del Microbioma.
9. Alteraciones Nutricionales.
10. Otros Hallazgos.





3. RESULTADOS

Con base en el planteamiento establecido en la metodología de este artículo, al hacer un análisis de resultados de la revisión bibliográfica respecto de la Capilaroscopia, se analizaron 138 artículos en las bases de datos seleccionadas: Medline (n=115), Embase (n=66), Cochrane (n=2), Lilacs (n=0). Después de realizar la eliminación de los artículos repetidos por título y resumen, en donde la información fue repetitiva, se obtuvo un total de 66 artículos con diferencial de información; para estos artículos, se realizó un proceso de selección basado en la premisa de “Diagnóstico Clínico de Enfermedades por Capilaroscopia”, donde teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad, obteniendo 23 resultados únicamente.

Estos estudios clínicos, respecto al año de publicación, los artículos fueron publicados entre el 2002 y el 2018, fueron estudios primarios con validez diagnóstica en hombres y mujeres en edad adulta, los tamaños de muestra de los estudios variaron entre 40 y 786 pacientes, y vistos los resultados, los clasificamos en tres grupos:

- a) Los basados exclusivamente en el estudio descriptivo de la microcirculación; mismos que se llevaron a cabo en Italia (n=6), Portugal (n=5) y Bélgica (n=4), siendo uno de ellos el producto de una colaboración entre dos de estos países: Bélgica e Italia encabezando los grupos de investigación, Sebastiani et al., Smith et Al., Cutolo et. Al., y Teixeira et Al., realizando estos estudios enfocados en la microcirculación para establecer los criterios de diagnóstico por Capilaroscopia de la esclerosis sistémica adoptados por la European League Against Rheumatism (EULAR) en 2013.
- b) Los estudios comparativos de Capilaroscopia con alguna otra técnica diagnóstica para la determinación de alguna enfermedad; donde las publicaciones fueron hechas por investigadores en Singapur (n=1) donde Cassandra Hong et. Al. enfocan su estudio de Capilaroscopia relacionándolo con anticuerpos de esclerosis sistémica, España (n=1), Australia (n=1), Francia (n=1), Brasil (n=1), Uruguay (n=1) enfocado en enfermedades autoinmunes⁽²⁰⁾ y Canadá (n=1) enfocado en el diagnóstico de fibrosis pulmonar.
- c) Los estudios clínicos con Capilaroscopia para el diagnóstico de diversas enfermedades, y solamente se encontró el Estudio Clínico del Sistema de Aplicación de Técnicas para el Diagnóstico Metabólico (Sistema ATDM) en México.^(1,5,19)

En ese sentido, tras el análisis de los estudios clínicos de la literatura, procedemos a hacer la evaluación de componentes clínicos de Capilaroscopia, conforme a lo siguiente:

Respecto del **Estado Proinflamatorio**, encontramos que se evalúa el grado de inflamación crónica de cada individuo, conforme a la causal de la inflamación que esté actuando específicamente. La evaluación del Estado Proinflamatorio por Capilaroscopia se compone por la conjunción de los cinco diferentes tipos de inflamación que se genera en el tejido. En un siguiente artículo, este autor, presentará el desglose del Estado Proinflamatorio, pero en lo general, Capilaroscópicamente se identifican los acinos celulares (conjunto de células de un tejido rodeadas por un vaso linfático), que se ven edematizados y elevados, el tejido se observa húmedo.





Imagen 1.- Estado Proinflamatorio
Fuente: Fotografía propia.

Respecto del **Desbalance Rédox**, es el nombre que recibe una reacción de tipo químico, que implica la transferencia de electrones entre distintos reactivos, lo que lleva a una modificación del estado de oxidación. en estas reacciones, un elemento pierde electrones y el otro los recibe. Los radicales libres que causan el desbalance redox, son directamente responsables del daño celular en cualquier tejido del cuerpo; y dependiendo del tipo de radical libre causa un estrés celular diferente, en donde se han identificado diversos tipos de radicales libres, para cada tipo de estrés celular y por ello, este autor, en diverso artículo desglosará a detalle el desbalance rédox, pero por ahora los referimos en lo general, así:

- Radicales de oxígeno = Estrés Oxidativo.

Capilaroscópicamente se observa en el tejido, desde un aspecto puntiforme hasta placas, no elevadas, de bordes irregulares, de color café con corrimiento de color hacia el negro, que llegan a confluir, acompañadas de una zona de color blanquecino subyacente que denota hipoxia tisular.

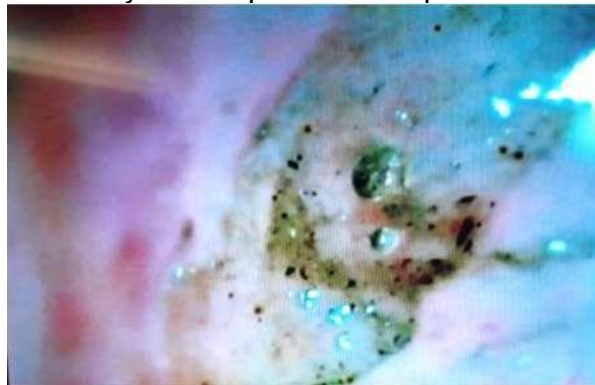


Imagen 2.- Estrés Oxidativo (provocado por oxígeno singlete)
Imagen propia

- Radicales de hidrógeno = Estrés Hidrostativo.

Capilaroscópicamente se observa en el tejido desde un aspecto puntiforme hasta de placas de bordes no definidos, confluentes o no confluentes, no elevados, de diversos colores de acuerdo con la longitud de onda de cada radical libre del que se trate.

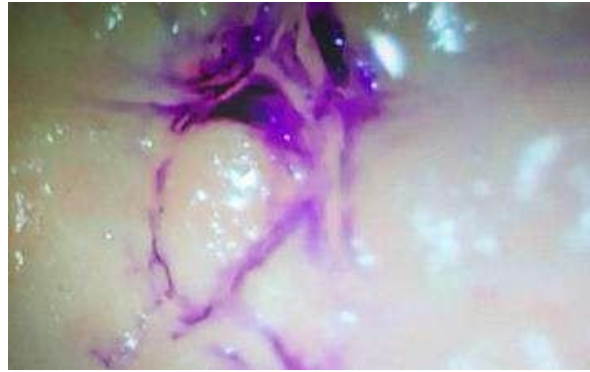


Imagen 3.- Estrés Hidrostatico (Provocado por reacción de acidez celular de Krobaegner) Imagen propia

- Radicales de nitrógeno = Estrés Nitrostatico.
Capilaroscópicamente se observa en el tejido placas de forma lineal o irregular pero con bordes regulares, no confluentes, no elevados de característico color que va de gris rata a negro azabache intenso.



Imagen 4.- Estrés Nitrostatico (Provocada por Radical Peroxinitrito)
Imagen Propia

- Radicales alcóxilos = Estrés Alcoxílico.
Capilaroscópicamente se observa en el tejido placas irregulares, no elevadas de característico color azul “metálico” en diferentes tonalidades de corrimiento de color.



Imagen 5.- Estrés Alcoxílico
Imagen Propia

- Radicales carbonilos = Estrés Carbonílico
Capilaroscópicamente se observa un tejido de color blanquecino por la hipoxia generada, con una placa irregular, de color anaranjado con corrimiento de color

hacia el ocre y café claro. Característicamente, los radicales carbonilos, tienden a disociar el campo electromagnético del tejido.

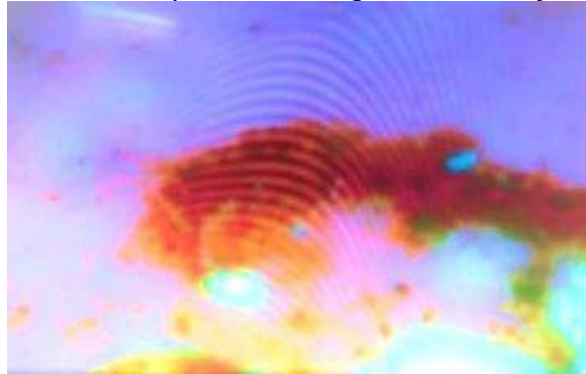


Imagen 7. - Estrés Carbonílico
Imagen propia

Respecto de la **Microcirculación**, los Capilares normales tienen forma de U invertida. La arteriola y vénula son rectas. El flujo sanguíneo se observa con cada pulsación. La longitud es variable y está condicionada por el grado de transparencia cutánea. Viene mejor representada, como previamente se había mencionado, a nivel del cuarto y quinto dedo donde los ejes aparecen mayores y el plexo venoso sub-papilar es más visible. En cuanto al diámetro, en el trayecto arterial (aferente) tiene un diámetro variable entre 6 y 9 μm mientras que el venoso (eferente) entre 8 y 20 μm ¹⁰. La relación trayecto aferente/eferente habitualmente no es mayor de 2:1. A nivel periungueal la cantidad de capilares generalmente oscila entre nueve y trece por milímetro. Al interior de cada papila dérmica se encuentran normalmente uno o tres capilares. En general, puede decirse una Alteración en la Microcirculación, se debe a dos aspectos principales:

a) Por Alteración en la Morfología Capilar:

Los capilares sanguíneos van a modificar su morfología, debido a múltiples circunstancias que serían imposible de describir, por lo que este autor se compromete a en un siguiente artículo publicar a detalle los procesos que hacen esta modificación de morfología, pero a razón general pueden adquirir, entre otras, las siguientes formas:

MODIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS CAPILARES SANGUÍNEOS		
No	MORFOLOGÍA CAPILAR	ASOCIACIÓN CLÍNICA
1	CAPILAR TORTUOSO	PROBLEMAS INFLAMATORIOS
2	CAPILAR CONDILATACIÓN EFERENTE	PROBLEMAS VASCULARES PERIFÉRICOS
3	MEGACAPILAR	PROBLEMAS REUMATOLÓGICOS
4	CAPILAR ARBORIFICADO	PROBLEMAS METABÓLICOS
5	PLEXO VENOSO SUBCAPILAR	PROBLEMAS INFRECCIOSOS
6	CAPILAR EN ASA	PROBLEMAS INMUNOLÓGICOS
7	CAPILAR EN OCHO	PROBLEMAS EN LA TENSIÓN CAPILAR
8	CAPILAR EN ESPIGA	PROBLEMAS RESPIRATORIOS
9	CAPILAR NEOVASCULAR	PROBLEMAS NEOPÁSICOS
10	MICROHEMORRAGIAS	PROBLEMAS HEMATOLÓGICOS

Tabla 1.- Modificaciones Morfológicas de los Capilares Sanguíneos.
Tabla e imagen propias.

b) Por Alteración en el Flujo Circulatorio:

Capilaroscópicamente se pueden observar diversos componentes y patrones de alteración del flujo sanguíneo, derivados de procesos obstructivos, restrictivos, o de hemoconcentración, que alteran la velocidad del paso de los hematíes a través de los capilares.

Podemos observar los siguientes procesos:

ALTERACIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO			
PATRONES CAPILAROSCÓPICOS			
CLASIFICACIÓN DE LA ESTASIS VENOSA			
ESTASIS VENOSA GRADO 1	ESTASIS VENOSA GRADO 2	ESTASIS VENOSA GRADO 3	ESTASIS VENOSA GRADO 4
COMPONENTES OBSTRUCTIVOS			
MICROCOÁGULOS	ANEURISMAS	BLOQUEO CAPILAR	ESTADO PRO TROMBÓTICO
COMPONENTES DE FLUJO ALTERNO		COMPONENTES DE CONCENTRACIÓN	
SHUNT VENOSO	SHUNT ARTERIO - VENOSO	HEMOCONCENTRACIÓN	HEMODILUSIÓN

Tabla 2: Componentes de Alteración del Flujo Sanguíneo
Tabla e Imágenes propias.

Respecto de la **Acidez Celular**, encontramos que son múltiples las reacciones bioquímicas que producen la acidez celular, las cuales de tienen una regularidad matemática que conforme a la longitud de onda que genera cada reacción genera una bioreflectancia específica, que identifica cada reacción bioquímica. En un siguiente artículo, este autor, presentará el desglose de la evaluación de Acidez Celular, pero en lo general, Capilaroscópicamente, se observan como placas de diversos colores de acuerdo con la longitud de onda de cada reacción química y se ha podido identificar hasta este momento, 4 grupos de reacciones que provocan acidez celular, en donde la base química es totalmente diferente entre ellas, e incluso hay situaciones metabólicas en donde se pueden presentar diferentes grupos de reacciones químicas al mismo tiempo, estos grupos de reacciones químicas son:

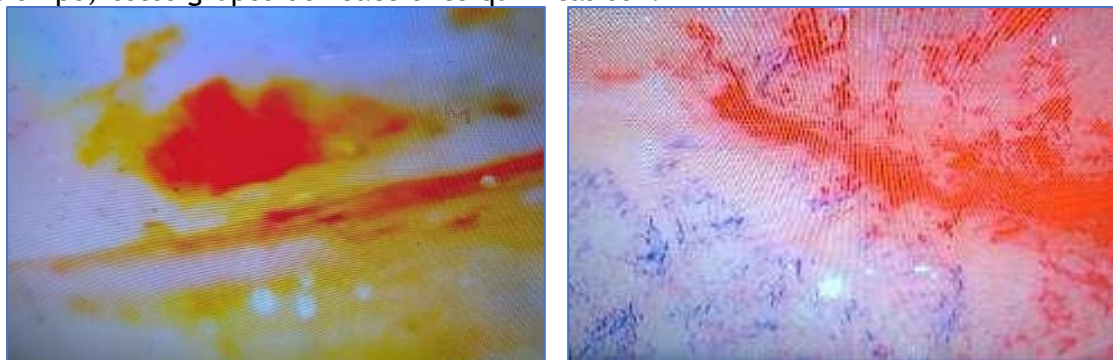


Imagen 8: Reacciones de Pirólisis
Imagen Propia



Imagen 9: Reacciones de Estrés
Hidrostatico
Imagen Propia



Imagen 10: Reacciones Enzima -
Sustrato
Imagen Propia

Imagen 11: Reacciones Metabolismo
Alterno
Imagen propia

Respecto de la **Glicación**, la Capilaroscopia demuestra el proceso continuo y continuado que se presenta por la Reacción de Maillard, en un proceso que dura 72 horas, desde la ingesta del Carbohidrato, hasta la formación de los AGE'S, la cual consta de tres etapas propiamente dichas:

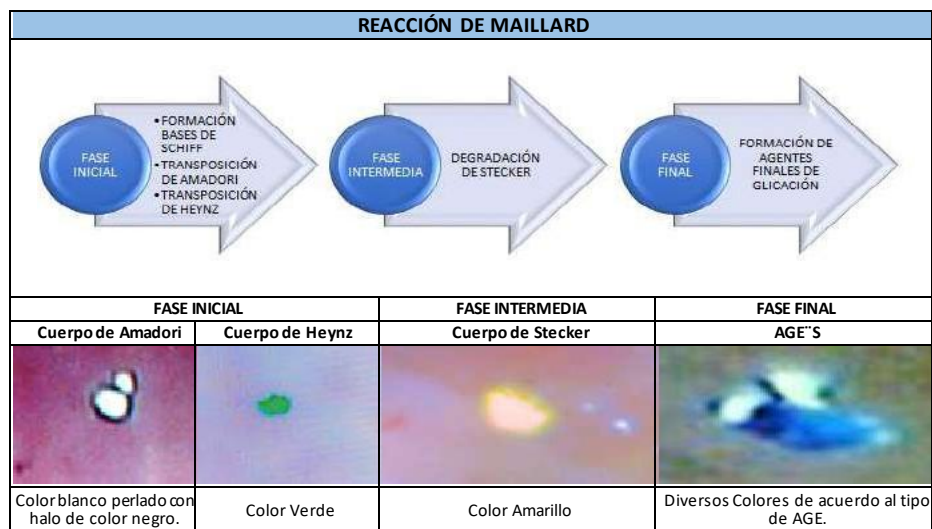


Tabla 3: Fases de la reacción de Maillard
Tabla e Imágenes propias

Capilaroscópicamente, los cuerpos intermedios y finales de la Reacción de Maillard se observan como “confetis”, de forma cuasi circular u ovoide, de bordes regulares y se observan sobre el tejido; la coloración depende de la longitud de onda de cada reacción química de transposición o degradación, respectivamente.

Una vez transcurridas las 72 horas, se continúa con el proceso de Condensación NO Enzimática, donde los Cuerpos de la Reacción de Maillard son transformados en una Placa de Colesterol LDL que se adhiere a los tejidos, lo que corresponde a un proceso de lipogénesis de Novo, que en un

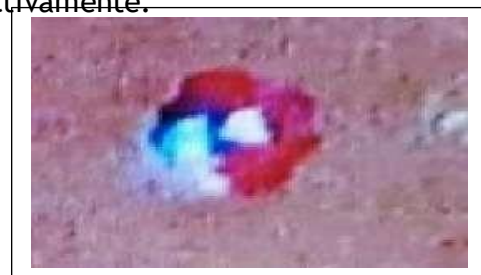


Imagen 12.- Condensación No Enzimática.

proceso continuo y continuado se irá acumulando en los tejidos.

En ese orden de ideas, queda claro que la Capilaroscopia, nos puede determinar la secuenciación de una reacción química en una línea de tiempo, por ende, poder determinar el comportamiento metabólico que tienen las personas, e incluso tener un valor de interpretación respecto del manejo y seguimiento estrecho a estos pacientes.

Respecto de la **Adhesión de Lípidos a los Tejidos**, la resistencia a la leptina hace que estos lípidos se adhieran a los tejidos formando placas de Colesterol LDL que se caracterizan por placas de bordes irregulares elevadas, sobre el tejido, de color blanco con corrimiento de color de un blanco perlado a un blanco grisáceo, donde a mayor opacidad, refleja mayor cronicidad de la placa, mientras que la severidad o magnitud se da cuando se fusionan unas con otras y se aglomeran, y se extienden por el tejido, lo que puede medirse mediante un procedimiento de regularidad procedimental de Capilaroscopia, mediante técnicas descritas por este autor, y que en un siguiente artículo describiré con precisión, pero para ejemplo ilustrativo insertamos la siguiente imagen:

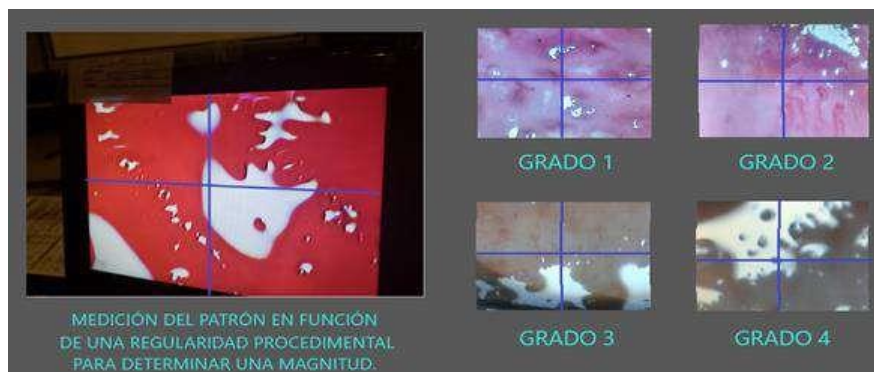


Imagen 13: Medición de magnitud de severidad de la Placa de Colesterol LDL
Imagen Propia

Respecto de la Toxicología, la Capilaroscopia permite identificar todo tipo de exposición a sustancias, ya sea por falta de detoxificación como lo es la identificación de metales pesados, o por procesos de oxidación parcial del metano, o por exposición, ya sea ambiental, laboral o por abuso de sustancias de adicción, e identificar el tipo de sustancia de conformidad con su longitud de onda específico. Capilaroscópicamente las sustancias de origen exógeno siguen el trayecto de los vasos linfáticos.


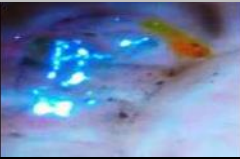





TOXICOLOGÍA			
PATRONES CAPILAROSCÓPICOS			
			
NICOTÍNA	ALQUITRÁN	MEZCALINA	LSD
			
THC	COCAÍNA	HEROÍNA	CAFEÍNA
			
BENZODIAZEPINAS	OPIACEOS	CRISTAL	FENTANILO

Tabla 4: Patrones de Toxicología por abuso de sustancias de Adicción
Tabla e Imágenes propias

Respecto de las **Alteraciones Nutricionales**, Capilaroscópicamente hemos identificado que hay diversos procesos que afectan la nutrición, estos pueden deberse a falta de aporte, a una falta de absorción, o a una falta de asimilación, y muchas veces su observación es con técnicas especiales, que este autor se compromete a publicar en un siguiente artículo, pero a manera de ejemplo vemos lo siguiente:



Imagen 14: Falta de Aporte

Imagen propia
Propia

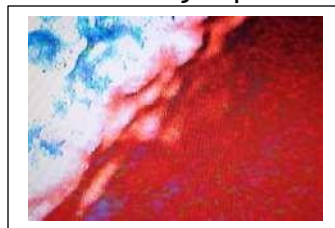


Imagen 15: Falta de Absorción

Imagen propia

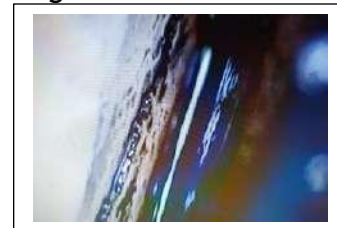


Imagen 16: Falta de Asimilación

Imagen

Hay una cantidad de microorganismos que colonizan y forman comunidades en el cuerpo humano, todas las comunidades que viven en el cuerpo, reciben el nombre de microbioma, se dice que es el ecosistema interno que conformamos los humanos y los microorganismos (bacterias, virus, hongos y otros microorganismos); es considerado un segundo genoma o un nuevo órgano; pero cuando se genera una disbiosis y una **Alteración del Microbioma**, se generan efectos nocivos para el cuerpo. Capilaroscópicamente puede dividirse en tres grandes grupos, los cuales a su vez se dividen en subgrupos por el agente causal específico y luego también podemos clasificarlos por género y especie, hasta inclusive identificar especie y subespecie de microorganismo. En ese orden de ideas, los tres grandes grupos a saber que alteran el microbioma, hasta el momento identificados son los siguientes:

- a) **Microbioma.**- Se refiere a la identificación capilaroscópica de microorganismos microscópicos como bacterias y virus, los cuales no se identifican como tamizaje, sino su estudio hasta el momento actual se ha hecho como una búsqueda sistematizada ante un problema epidemiológico. En este grupo podemos ver las especies identificadas en la siguiente tabla:

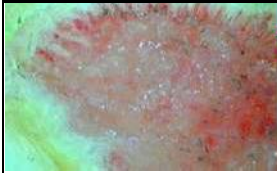
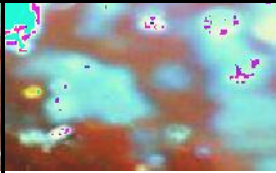






MICROBIOTA			
PATRONES CAPILAROSCÓPICOS			
DISBIOSIS BACTERIANAS			
			
DISBIOSIS POR S. AUREUS	DISBIOSIS POR PSEUDOMONA	DISBIOSIS POR STREPTOCOCO	DISBIOSIS POR STAFILOCOCO
DISBIOSIS VIRALES			
			
DISBIOSIS POR VIRUS CHINCUNGUNYA	DISBIOSIS POR VIRUS ZICA	DISBIOSIS POR VIRUS FLAVIVIRUS (FIEBRE DEL NILO)	DISBIOSIS POR VIRUS COVID-19

Tabla 5: Disbiosis del microbioma.
Tabla e imágenes propias.

- b) **Macrobioma.**- Corresponde a la presencia de parásitos, ya se que se observen los trofozoítos de protozoarios, los cuales se mueven por los tejidos, así como los huevecillos de helmintos, que característicamente tienen una forma circular u ovoide, con una doble membrana, y dependiendo de la especie se observan los embriones o incluso las larvas mismas. Te presentamos las especies identificables hasta este momento y este autor se compromete a en un siguiente artículo, describir más acerca de este tema:



MACROBIOTA			
PATRONES CAPILAROSCOPICOS			
DISBIOSIS POR PROTOZOARIOS			
ENTAMOEBIA	GIARDIA	BLEPHARISMA	TOXOPLASMA
DISBIOSIS POR HELMINTOS			
ASCARIS LUMBRICOIDES	TABIA SOLIUM	TRICHURIUS TRICHURIA	HYMENOLEPTIS NANA
ENTEROBIUS VERMICULARIS	TABIA SAGINATA	STRONGYLOIDES STERCOLARIS	ANCYLOSTOMA DUODENALE
FASCIOLA HEPÁTICA	THELAZIA CALLIPAEDA	CISTICERCO	UNCINARIA INECATOR AMERICANUS

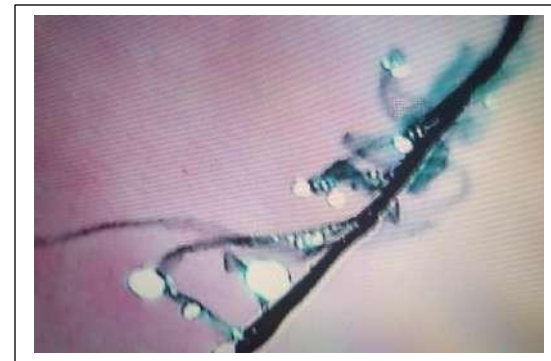
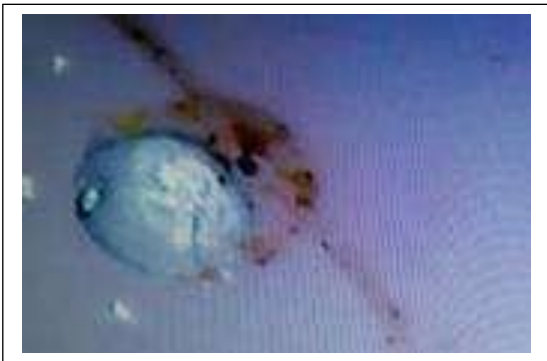
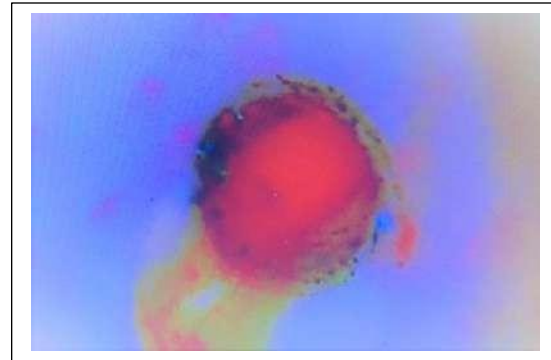
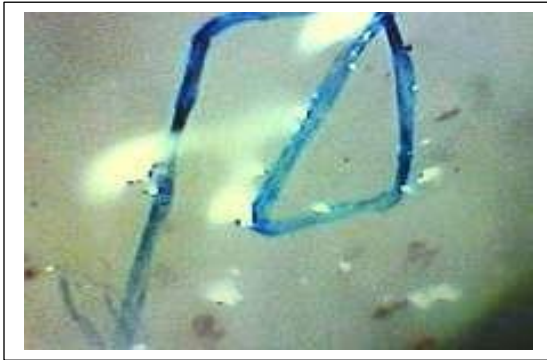
Tabla 6: Disbiosis por Macrobiota (parásitos)
Tabla e imágenes propias.

c) Micobiota.- Se estudian las diferentes especies de hongos que se alojan en nuestro cuerpo, algunos benéficos otros patógenos.

Pero debido a que resulta totalmente imposible describir cada una de las especies y subespecies que conforman el microbioma, por ello clasificaremos a la micobiota, de conformidad con el tipo de micosis que genera, y a su vez, se subclasificarán por género de hongo específico, así tenemos ocho grandes grupos de micosis a saber:



En ese orden de ideas, es claro que, en un siguiente artículo, este autor se compromete a hacer una revisión pormenorizada de la visualización capilaroscópica del Microbioma, pero para efectos ejemplificativos, mostramos las siguientes imágenes:



Imágenes 17: Disbiosis A.- Género Trichophyton, B.- Género Epidermophyton, C.- Género Cándida, D.- Género Aspergillus, E.- Género Coccidioides, F.- Género Paeolomyces, G.- Género Criptococcus, H.- Género Xilofago.



4. DISCUSIÓN

Las herramientas de diagnóstico tradicionales, como las mediciones de glucosa en sangre, niveles de lípidos, presión arterial y ácido úrico, brindan información valiosa, pero no logran captar completamente la complejidad de la disfunción metabólica. El desarrollo de los Métodos NO Invasivos para determinar las condiciones metabólicas, son un tema que va a revolucionar el área de diagnóstico. ^(1,15)

La Capilaroscopia se convierte en una alternativa de diagnóstico preventivo - predictiva, fácil de usar, de bajo costo y alto impacto, que ha sido desaprovechada por el gremio médico, ya que nos permite efectuar el diagnóstico en tiempo real, en el mismo consultorio médico; sin embargo, existe aún gran desconocimiento entre los galenos de su uso y alcances.

Como resultado de esta investigación, hemos notado que los autores, prácticamente han subutilizado esta técnica diagnóstica al enfocarse únicamente en el estudio de la afectación de la microcirculación en patologías de predominio reumático, pero realmente no existen estudios fidedignos que hagan una evaluación doble ciego o que reporten casuística y estadística concreta del uso de la técnica de Capilaroscopia, incluso para la evaluación antes referida.

Gracias a la necesidad de tener un uso clínico, diferente al de la reumatología y del estudio de la microcirculación, es que de forma disruptiva este autor, Víctor Alfonso Abuadili Garza, desde en el año 2011, iniciar el estudio sistemático al respecto del Diagnóstico Metabólico y de otros procesos de salud, por medio de la Capilaroscopia, estableciendo los protocolos de atención y de investigación del Sistema de Aplicación de Técnicas para el Diagnóstico Metabólico (Sistema ATDM)

Esta metodología aplicada a la Capilaroscopia, ha permitido identificar diversos procesos inflamatorios, metabólicos como las modificaciones al pH tisular, el desbalance redox caracterizado por el ataque de radicales libres a las células, los procesos de glicación y de lipogénesis de novo, la afectación toxicológica por exposición ambiental, laboral o por sustancias de abuso, e incluso sirve como elemento antidopaje, así como la identificación de diversas disbiosis, alteraciones nutricionales y homeostáticas, etcétera.

Pero sobre todo, establece metodología del Sistema ATDM, propuesta por el Dr. Victor Alfonso Abuadili Garza, ha puesto de manifiesto que se puede generar un banco de imagenología, y herramientas de medición, para transformar lo subjetivo en objetivo, crear patrones e indicadores específicos de evaluación, establecer técnicas dirigidas hacia objetivos de investigación precisos y establecer una casuística y estadística certera en una medicina moderna que está llena de sesgos por intereses diversos.

El estudio clínico del Sistema ATDM, ha abierto la posibilidad de utilizar esta herramienta de diagnóstico de forma masiva, en cualquier ámbito de la prestación de servicios de salud, ya sea desde el propio consultorio médico o instalación hospitalaria, en jornadas médico asistenciales, o incluso como medio de atención de telemedicina, ya que la metodología que aplica permite identificar la imagenología, utilizar diversos patrones e indicadores para medir el daño a los tejidos, la microcirculación y el metabolismo, en tiempo real, para identificar diversos procesos de salud afectados, incluso hasta 10 años antes de que se desarrolle una enfermedad, y por ende adquiere relevancia tanto preventiva - predictiva, como de diagnóstico - curativo, y permite mantener un seguimiento estrecho en los pacientes.





Por lo anterior, es importante resaltar que con este estudio de revisión, se abren nuevos capos para profundizar más en el estudio de la Capilaroscopia como “una herramienta poderosa para la medicina”.

5.- CONCLUSIÓN

Es claro que el uso de la Capilaroscopia ha quedado subvaluada por la medicina actual, y por ello concluimos que el uso de esta herramienta de diagnóstico clínico, va más allá de la evaluación de la microcirculación o de un uso limitado a la reumatología; sino que debe ser utilizada por diferentes áreas de la medicina como una herramienta de diagnóstico en tiempo real, lo que disminuirá costos de atención, tiempos en el establecimiento de un tratamiento, mediciones objetivas del estado de salud de las personas, comunidades, estados e incluso países, desarrollando casuística y estadística confiable en la medicina actual. La metodología del Sistema de Aplicación de Técnicas para el Diagnóstico Metabólico (Sistema ATDM), se constituye como una verdadera herramienta de diagnóstico integral, la cual tiene que ser dada a conocer a los profesionales de la salud y al mundo entero. “No es nada descubrir algo nuevo, hay que descubrir para qué se descubre”, y por ello concluimos que el uso de la Capilaroscopia para el Diagnóstico Metabólico tiene un gran reto por delante: “Darlo a conocer al gremio de profesionales de la salud”, quienes tendrán que “Vaciar su taza” y entrar en un proceso de desaprender para volver a aprender un nuevo paradigma para la salud humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herrero Jaén S. Formalización del concepto de salud a través de la lógica: impacto del lenguaje formal en las ciencias de la salud. *Enferm Nefrol.* 2016;10(2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2016000200006
2. Abuadili Garza VA. La nueva perspectiva de la salud: quitando las diez causas de todas las enfermedades. Ciudad de México: INDAUTOR; 2019. Registro 03-2019-111110430500-01. Disponible en: <https://indautor.gob.mx>
3. Dussel E. No es nada descubrir algo nuevo, hay que descubrir para qué se descubre. *Cienc Tecnol Polit.* 2019;2(2). Disponible en: <https://www.revistas.unlp.edu.ar/CTyP>
4. Dussel E. El concepto de científicidio. *Cienc Tecnol Polit.* 2024;7(13). Disponible en: <https://www.revistas.unlp.edu.ar/CTyP>
5. Abuadili Garza VA. Manual de aplicación de técnicas para la observación metabólica (ATOM) y sistema ATDM. México: INDAUTOR; 2023. Registro 03-2023-120413281700-01. Disponible en: <https://indautor.gob.mx>





6. Gómez M, Urquijo P, Mela M, Pittana P. Capilaroscopia periungueal: método de estudio e indicaciones. Arch Argent Dermatol. 2011;61(1):197-202. Disponible en: <https://www.archivosdermatologia.org.ar>
7. Colmenares-Roldán LM, Velásquez-Franco CJ, Mesa-Navas MA. Capilaroscopia en la esclerosis sistémica: una revisión narrativa. Rev Colomb Reumatol. 2016;23(4):250-258. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/journal/revista-colombiana-de-reumatologia>
8. Martínez Sánchez FG. Historia de la capilaroscopia. Semin Fund Esp Reumatol. 2010;11(Supl 1):3-4. Disponible en: <https://www.elsevier.es>
9. Cutolo M, Smith V. State of the art on nailfold capillaroscopy: a reliable diagnostic tool and biomarker in rheumatology. Rheumatology (Oxford). 2013;52(11):1933-1940. Disponible en: <https://academic.oup.com/rheumatology>
10. Gutiérrez M, Pineda C, Soriano ER, Bertolazzi C. La capilaroscopia en reumatología: conceptos básicos de una técnica de imagen. Rev Chil Reumatol. 2015;31(1):16-22. Disponible en: <https://www.sochire.cl>
11. Jung P, Trautinger F. Capillaroscopy. J Dtsch Dermatol Ges. 2013;11(8):731-736. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com>
12. Riosa C, Mamani M, Monsaco A, Espada G, Cutica R, Pringe A, et al. Hallazgos capilaroscópicos en pacientes pediátricos. Reumatol al Día. 2017;8(1):1-3. Disponible en: <https://www.reumatologia.org.ar>
13. Klein-Weigel PF, Sunderkötter C, Sander O. Nailfold capillaroscopy microscopy: an interdisciplinary appraisal. Vasa. 2016;45(5):356-364. Disponible en: <https://www.karger.com>
14. Ríos-Acosta CR, Maldonado-Vélez GC, Ferro-Gutiérrez CA, Ríos-Moreno K. Estudio de patrones capilaroscópicos en población sana. Rev Argent Reumatol. 2016;27(1):27-31. Disponible en: <https://www.reumatologia.org.ar>
15. Canjura Guzmán RA. Determinación de compuestos de glicación avanzada en tejido humano por espectroscopia óptica no invasiva [tesis de licenciatura]. El Salvador: Universidad de El Salvador; 2014. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv>
16. Abuadili Garza VA. Manual de aplicación de técnicas para el diagnóstico metabólico (ATDM). México: INDAUTOR; 2023. Registro 03-2023-120113313900-01. Disponible en: <https://indautor.gob.mx>
17. Real-Peña E. Identificación de la composición de tejidos biológicos mediante reflectancia difusa [tesis de licenciatura]. España: Universidad de Cantabria; 2012. Disponible en: <https://repositorio.unican.es>
18. Matiacevich SB. Caracterización y fotoestabilidad de compuestos fluorescentes en reacciones enzimáticas y no enzimáticas [tesis doctoral]. Argentina: Universidad de Buenos Aires; 2008. Disponible en: <https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar>
19. Abuadili Garza VA. Manual de aplicación de técnicas para la valoración metabólica (ATVM). México: INDAUTOR; 2020. Registro 03-2020-022411275900-





01. Disponible en: <https://indautor.gob.mx>

20. Garra V, Danese N, Rebella M, Cairoli E. Capilaroscopia en el diagnóstico de enfermedades autoinmunes sistémicas. Rev Med Urug. 2012;28(2):89-99. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902012000200002

Conflicto de Intereses: Los autores aseguran que no existen conflictos de intereses vinculados a este estudio y que todos los procedimientos realizados cumplen con los estándares éticos exigidos por la revista. Además, certifican que este trabajo es original y no ha sido publicado previamente, ni en parte ni en su totalidad, en ninguna otra fuente.

© 2025 por los Autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0. (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

