



**Categoría: Health Sciences and Medicine**

**ORIGINAL**

## Hand Accident Recovery with pedicled graft

### Recuperación de accidentes de la mano con injerto pediculado

Enrique Ramón Rodríguez Reyes<sup>1</sup>  , Alberto Sánchez Garrido<sup>1</sup>  , Elsy Labrada González<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de Los Andes UNIANDES. Ambato, Ecuador.

**Citar como:** Rodríguez Reyes ER, Sánchez Garrido A, Labrada González E. Hand Accident Recovery with pedicled graft. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2023; 2:1116. <https://doi.org/10.56294/sctconf20231116>

**Enviado:** 11-06-2023

**Revisado:** 06-09-2023

**Aceptado:** 19-12-2023

**Publicado:** 20-12-2023

**Editor:** Dr. William Castillo-González 

#### ABSTRACT

Hand accidents are frequent disorders in medical services. These can occur due to a work or home accident and in all cases it is about recovering the greatest possible functionality of the hand. The conditions in which the patient arrives at the emergency room determine the treatment that specialists must define and the operating procedure to be applied in each case. The pedicled hand graft technique in the treatment of amputation of the pad of the fourth finger is one of the alternatives used and the collaboration offered by the patient contributes greatly during recovery. Some cases may be more affected by the incidence of underlying diseases that delay recovery and assimilation of a medication. A case is presented where the defined procedure was satisfactory for the patient and the recovery of the main functions of the hand affected in the accident.

**Keywords:** Pedicle Graft; Pulpejo; Hand; Amputation; Surgical Operation.

#### RESUMEN

Los accidentes de la mano son trastornos frecuentes en los servicios médicos. Estos pueden ocurrir por accidente laboral o doméstico y en todos los casos se trata de recuperar la mayor funcionalidad posible de la mano. Las condiciones en que el paciente llega a emergencias condicionan el tratamiento que los especialistas deban definir y el procedimiento operatorio a aplicar en cada caso. La técnica de injerto pediculado de la mano en el tratamiento de la amputación del pulpejo del cuarto dedo, es una de las alternativas empleadas y la colaboración que ofrezca el paciente, contribuye en gran medida durante la recuperación. Algunos casos se pueden ver más afectados por la incidencia de enfermedades de base que demoren la recuperación y la asimilación de algún medicamento. Se presenta un caso donde el procedimiento definido resultó satisfactorio para el paciente y la recuperación de las funciones principales de la mano afectada en el accidente.

**Palabras clave:** Injerto Pediculado; Pulpejo; Mano; Amputación; Operación Quirúrgica.

#### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la mano como órgano, ha colocado a la especie humana en un lugar privilegiado dentro del reino animal. Es una herramienta de trabajo por excelencia y es el medio directo con el que interactuamos físicamente a diario, en todos los ámbitos de la vida cotidiana, ya sea en el trabajo, en la actividad física, en los juegos, en las relaciones interpersonales, entre otras cosas, es por esta causa que con mucha frecuencia sufre lesiones traumáticas. Las visitas a los servicios de urgencias por heridas en la mano, y especialmente en

los dedos son frecuentes. La mejoría en las condiciones de seguridad laboral y la mecanización de tareas que antaño eran desarrolladas de forma manual, ha disminuido la incidencia de accidentes laborales, pero no los ha hecho desaparecer, pues a menudo se presentan casos, donde los accidentes ocurren en ámbitos domésticos, es decir en el hogar.

Las pérdidas de sustancia de los pulpejos constituyen uno de los motivos de consulta más frecuentes en las salas de urgencias de traumatología. El pulpejo es el área del dedo con mayor densidad de terminaciones sensoriales, que constituyen el primer eslabón de conexión entre nuestro sistema nervioso central y el medio externo en cuanto a la sensación táctil se refiere. La eficacia de la función de la pinza digital, dado por el movimiento de oposición entre el pulgar y el resto de los dedos, viene determinada por la estabilidad e integridad del pulpejo en cualquiera de sus dedos.<sup>(1)</sup> La reconstrucción de la yema del dedo ha sido un problema común para los cirujanos de la mano,<sup>(2)</sup> por lo que se realizan variadas técnicas que procuren mejorar los resultados.

Los traumas de la mano no solo significan pérdidas de dinero o de productividad, sino también situaciones de ansiedad y sufrimiento. Las lesiones graves o con cuidados inadecuados constituyen una pérdida de autonomía del paciente, que frecuentemente cambia de oficio o interrumpe definitivamente su trabajo habitual. Pese al auge y los avances tecnológicos de los centros especializados, ni la prevención ni el tratamiento de los traumatismos de la mano han tenido un progreso importante. Las pérdidas de sustancia compleja del pulpejo de los dedos largos de la mano se tratan con diversos procedimientos quirúrgicos.<sup>(3,4)</sup> Las decisiones de tratamiento son multifactoriales y se basan en el mecanismo, el nivel de lesión, la pérdida de tejido, las lesiones asociadas y la preferencia del paciente, entre otros.<sup>(5,6)</sup>

Existen técnicas de colgajos para reconstrucciones de los dedos: Colgajo de Atasoy, Colgajo de Shepard, Colgajo eponiquial, Colgajo heterodigital en isla, Colgajos neurocutáneos del dedo del pie, los cuales han mejorado el pronóstico de las lesiones en Ortopedia y Traumatología, sobre todo en cuanto a coberturas de defectos en los miembros y muy en especial de la mano.<sup>(7)</sup> Siempre que exista lesión del pulgar no solo se debe pensar en la reconstrucción anatómica del mismo, sino además en su recuperación funcional.<sup>(8,9,10)</sup>

En el abordaje de lesiones de pérdida del pulpejo del pulgar mediante la técnica del colgajo fasciocutáneo pectoral, es vital el dominio de las particularidades morfofisiológicas del sitio a operar. La arteria radial, al perforar los músculos del primer espacio interdigital, da 7 ramos, siendo uno de ellos la arteria principal del pulgar, la cual se divide en dos arterias colaterales digitales palmares que discurren laterales al canal digital, siendo la cubital de mayor diámetro que la radial. Posteriormente se divide en las arterias digitales palmares propias, que se ubican en ambos bordes (lateral y medial) del pulgar. Entre ambas existen arcadas anastomóticas situadas en la metáfisis distal de la falange proximal, en la inserción distal del flexor largo del pulgar y en el pulpejo. No obstante, existe un elevado porcentaje de variaciones anatómicas, de modo que esta clásica descripción de la anatomía solo se halla presente en 15 % de las disecciones.<sup>(8)</sup>

Con el presente trabajo, se pretende presentar un caso clínico, en el que un paciente pierde el pulpejo y toda la piel del lado volar de la falange distal del cuarto dedo de la mano derecha, el mismo fue tratado usando un colgajo de piel la misma mano, obteniéndose resultados satisfactorios, pues se restablece la cobertura cutánea la sensibilidad y la función del dedo.

Objetivo General: describir los resultados obtenidos en el tratamiento con un injerto pediculado de la mano, a un paciente que sufrió amputación traumática del pulpejo del cuarto dedo de la mano derecha. Para el cumplimiento este objetivo se propone:

- Analizar las características del injerto pediculado de la mano.
- Hacer revisión de otras investigaciones desarrolladas al respecto.
- Valorar los resultados en un caso objeto de estudio.

## MÉTODO

En el desarrollo de la investigación se realizó una selección de la literatura más relevante relacionado con los casos similares al que se presenta, la búsqueda de artículos científicos se centra en instituciones y bases de datos académicas y científicas, como PubMed, Scielo y Google académico, con énfasis en aquellos trabajos publicados en los últimos cinco años, esto se hace con el propósito de asegurar que la revisión refleje los avances más actuales en la investigación sobre el injerto pediculado.

La modalidad que se empleó dentro de la investigación fue la cualitativa y cuantitativa.

En los métodos generales, se utilizó: histórico-lógico al ser necesario el estudio de las investigaciones realizadas a lo largo de la evolución histórica y los avances alcanzados en las técnicas aplicadas durante los procesos operatorios; Inductivo deductivo, en cuanto a que se extrajo las concepciones de la técnica operatoria y algunos casos publicados de su aplicación y evolución, que permitió llegar a los resultados que se obtienen en el procedimiento; el método analítico sintético se aplicó para realizar un estudio concreto de casos en los que el tratamiento ha requerido el desarrollo de la técnica de injerto pediculado para la recuperación de las manos y partes de esta así como, su funcionamiento a niveles próximos a los iniciales.

En la investigación se empleó la encuesta como técnica de investigación, realizada a profesionales en la rama con experiencia en la aplicación de la técnica de injerto pediculado, lo que facilitó la valoración de la importancia y valor para el paciente, en la recuperación de sus funciones luego del accidente y la intervención quirúrgica. Para su confección se tuvo en cuenta que en el diseño y aplicación de un cuestionario, se debe procurar un equilibrio entre sencillez y claridad, sin profundizar en lo superficial.<sup>(11)</sup> Por otra parte, la técnica del análisis de datos fue la estadística descriptiva.

La población se integró por siete médicos especialistas en la rama con experiencia en la aplicación de la técnica objeto de estudio y se presenta un caso donde fue aplicada esta técnica.

## RESULTADOS

El caso que se presenta se trata de un paciente masculino, que sufrió un traumatismo a nivel de la mano derecha, siendo la falange distal del cuarto dedo la estructura más afectada con lesión por aplastamiento del pulpejo (Figura 1), con desprendimiento casi total del pulpejo, quedando sujeto por un estrecho pedículo de piel en el extremo proximal. Se intentó realizar una reparación primaria colocando puntos sueltos y aislados, dejó evolucionar durante setenta y dos horas, pero los resultados no fueron favorables, pues el trauma de las partes blandas fue intensa y el pedículo, que conectaba al pulpejo con el dedo era tan estrecho que no fue capaz de suplir la perfusión y las demandas metabólicas, como no fueron observados signos de vitalidad del pulpejo (Figura 2), se decidió retirar el mismo, quedando expuesta la falange en toda su extensión volar, por lo que se procedió a la realización de injerto de piel, para salvar el pulpejo y el dedo y de esta manera garantizar mayor calidad de vida al paciente, pues como se sabe el pulpejo le confiere una connotación especial a la mano, es aquí donde se encuentran estructuras altamente especializadas que juegan un papel importante en la función de este órgano, que van desde tomar un objeto groseramente, hasta tomar un objeto extremadamente pequeño, escribir, o tocar un instrumento musical, entre otras habilidades muy finas que puede desarrollar una persona. Es por esto, que se debe reparar de la mejor forma posible estas lesiones, pues devolverá al paciente, gran parte de la función del dedo afectado y en dependencia de esto, podrá reinsertarse a su vida social y laboral.



Figura 1. Estado de la mano del paciente en el momento que llega a la emergencia



Figura 2. Reparación primaria

### Tratamiento quirúrgico

Para realizar Injertos de piel existen varias técnicas y diferentes tipos de colgajos, los mismos se utilizan en dependencia de las necesidades y el grado de lesión que presente el paciente. Para este caso se decidió tomar como zona donante, la región tenar de la mano lesionada, primero por estar intacta la piel en esta zona, segundo por la cercanía al dedo lesionado, por la importante red vascular que tiene la palma de la mano, que permite la revascularización y garantiza la vitalidad del fragmento de piel hasta su integración total a la zona receptora, como se observa en las figuras, se dibujó en la región tenar de la mano, el diseño del colgajo a tallarla en forma de U con pedículo proximal, que será el encargado de mantener la circulación de la piel, luego fue realizado el corte quirúrgico elevando el colgajo para ser adosado al defecto de piel del dedo, mediante puntos simples (Figura 3).



Figura 3. Toma de zona donante

Posteriores al procedimiento, se mantiene seguimiento semanales, con antibiótico, analgésicos, vitaminas y transcurridos 21 días, se procede a despegar el pedículo de piel mediante sección quirúrgica (Figura 4), donde se pudo constatar una buena cobertura, injerto vital y cicatrización adecuada, la región donante aséptica y se deja cicatrizar por segunda intención.



Figura 4. Despegue del pedículo de la piel

Como se puede apreciar en la figura 5, se logró resultados exitosos, ya que el paciente conservó la integridad de la falange distal, recuperó la sensibilidad y la funcionalidad del dedo y no fueron apreciadas complicaciones durante el procedimiento ni el tratamiento con los medicamentos durante todo el seguimiento realizado. En el procedimiento se requiere tanto una función como una apariencia estética satisfactorias,<sup>(12)</sup> por lo que el seguimiento es fundamental para el resultado esperado.



Figura 5. Resultados finales del procedimiento

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el caso que fue presentado, se realizó una encuesta a siete profesionales de la salud con experiencia en este tipo de procedimientos, con el propósito de valorar en su criterio, la efectividad de los procedimientos aplicados de forma general. Se partió de conocer los años de experiencia de estos profesionales en la aplicación de este tipo de procedimientos (Figura 6). En este sentido se pudo apreciar que la mayor parte de los especialistas llevan de 5 a 10 años, realizando procedimientos de este tipo.

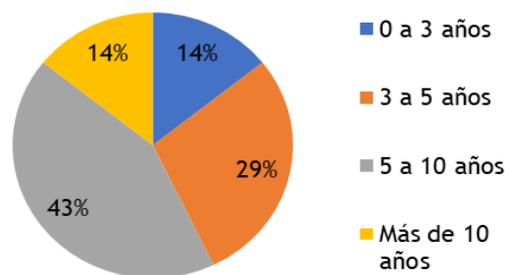


Figura 6. Años de experiencia en el procedimiento

Al valorar la frecuencia con que llegan a urgencias pacientes con casos en los que sea necesaria la aplicación de este tipo de injertos (Figura 7), se pudo apreciar.

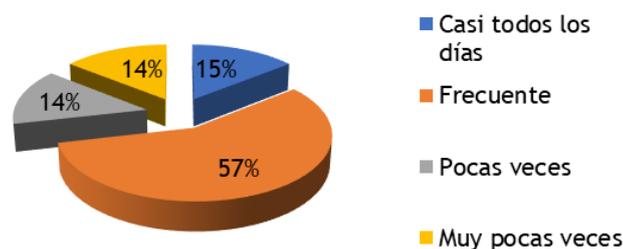


Figura 7. Frecuencia de estos casos en urgencias

Uno de los aspectos principales en cualquier tipo de tratamiento es la actitud y colaboración del paciente, pues esta contribuye en gran medida al avance del procedimiento aplicado y su rápida recuperación dentro de los períodos de tiempo requerido, además que la salud que este posee tribuya de forma positiva o negativa a la recuperación. Al analizar con los especialistas la colaboración recibida por parte del paciente (Figura 8), se pudo constatar que los entrevistados consideran que en la mayoría de los casos atendidos, los pacientes colaboran bastante con el tratamiento y los procedimientos aplicados, pues comprenden que de ello depende en gran medida la recuperación y que vuelvan a tener las funciones iniciales en la parte que ha sido afectado y en la mayor posibilidad que los médicos puedan lograr.

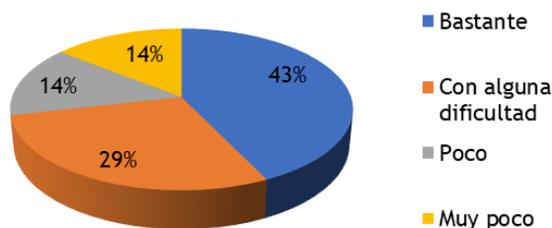


Figura 8. Colaboración de los pacientes

Con frecuencia se reciben en urgencias pacientes que poseen afectaciones de la salud que pueden influir de forma negativa en el tratamiento a aplicar. En algunos casos poseen más de una enfermedad, en ocasiones crónicas, que dificultan la rápida recuperación de la zona afectada o la asimilación de los medicamentos requeridos durante el tratamiento. Los especialistas consideran, que en un grupo significativo de los casos atendidos, se han presentado estas situaciones que han dificultado la normal recuperación y retrasados los períodos de tiempo normales (Figura 9).

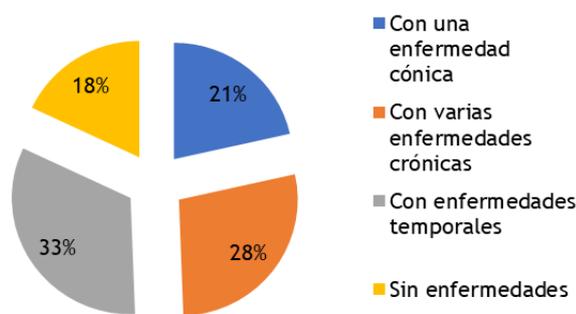


Figura 9. Frecuencia de casos con otras afecciones

Los casos que por su traumatología al llegar a emergencias y ser atendidos, requieren de injertos pediculado, son variados y como se ha podido apreciar llagan de forma frecuente para recibir atención médica. Los especialistas consideran que no han sido muy abordados en la publicación de investigaciones (Figura 10), por lo que recomiendan que sus estudios sean más abordados en las literaturas científicas y la publicación de investigaciones realizadas, con énfasis en los avances alcanzados en la aplicación de la técnica operatoria y el tratamiento para el logro de resultados de mayor calidad.

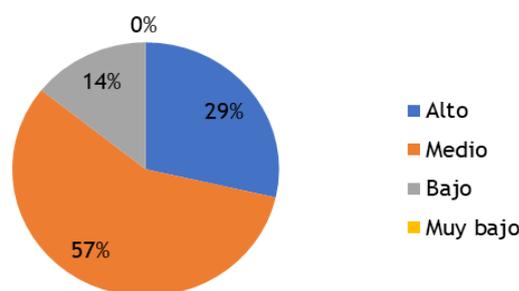


Figura 10. Nivel de publicación de investigaciones científicas

## DISCUSIÓN

Los colgajos fasciocutáneos tienen como ventajas que no sacrifican ningún músculo de la zona de implante, por lo que no alteran ninguna función. En el caso de la región pectoral como “zona donante”, al ser pequeña, se puede realizar un cierre directo, siendo la morbilidad mínima, existen autores que recomiendan valorar la zona deltopectoral para colgajos en lesiones extensas de la mano, así como también la zona inguinal para defectos circunferenciales.<sup>(13)</sup>

Los resultados del injerto de un colgajo de la región tenar de la mano en el pulpejo de un dedo son generalmente buenos, con una tasa de supervivencia del colgajo de alrededor del 90 %. Los colgajos tenares son una buena opción para la reconstrucción de defectos del pulpejo porque proporcionan un buen color, textura y sensibilidad.<sup>(14)</sup> En un seguimiento a largo plazo, las medidas de resultados informadas por los pacientes y los resultados objetivos son satisfactorios y es un colgajo seguro y confiable.<sup>(15)</sup>

En un estudio de 2019 que evaluó los resultados de 110 pacientes sometidos a injerto de colgajo tenar, la tasa de supervivencia del colgajo fue del 92 %. El 92 % de los pacientes también tuvieron una buena sensibilidad en el dedo afectado, con un rango de 2 a 4 en la escala de sensibilidad de Semmes-Weinstein.

Las complicaciones más comunes asociadas con el injerto de colgajo tenar son la infección, la dehiscencia de la herida y la pérdida parcial del colgajo. Estas complicaciones son generalmente raras y se pueden tratar con éxito.

## CONCLUSIONES

Los accidentes en los cuales se ven afectadas las manos ocurren con gran frecuencia y un significativo número de los casos que llegan a emergencias, requieren de la aplicación de técnicas por injerto pediculado de la mano.

En general, los colgajos tenares son una opción segura y eficaz para la reconstrucción de defectos del pulpejo de los dedos. Los pacientes en la mayoría de los casos muestran resultados satisfactorios durante el tratamiento y posterior a este, por lo que pueden continuar con el empleo de las habilidades desarrolladas con las manos.

Se recomienda que el desarrollo de estudios en las técnicas de injerto del pulpejo y el empleo de colgajos tenares, desarrollen una mayor publicación de los casos tratados, los avances alcanzados y sus beneficios en la recuperación de las funciones en las manos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PérezI, R. M., FornarisII, M. A. Á., ChávezIII, M. B., & Cabrera, E. Colgajo fasciocutáneo por pérdida del pulpejo. Presentación de un caso. Revista habanera de Ciencias médicas[Internet].2017[Consultado 20 jul 2023];16(2):248-255. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2017000200011&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2017000200011&script=sci_arttext&tlng=en)
2. Wang, J., Zhou, X., Qiang, L., & Xue, M. Thumb fingertip injuries reconstruction using a dorsoulnar flap of the thumb combined with relay V-Y flaps for donor site repair. Journal of Orthopaedic Surgery [Internet]. 2022. [Consultado 16 abril 2023]; 30(2): 23094990211025089. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/23094990211025089>
3. De la Paz Semino, R., Gutiérrez, R. H., & Beltrán, R. L. Colgajo homodigital resensibilizado de circulación invertida para pérdidas de sustancia compleja del pulpejo digital. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología[Internet]. 2023. [Consultado 2 feb 2024]; 37(2):e588. Disponible en: <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/588>
4. Eo, S., Doh, G., Lim, S., & Hong, K. Y. Analysis of the risk factors that determine composite graft survival for fingertip amputation. Journal of Hand Surgery (European Volume)[Internet]. 2018 [Consultado 25 jul 2022]; 43(10): 1030-1035. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1753193418795820>
5. Hwang, E., Park, B. H., Song, S. Y., Jung, H. S., & Kim, C. H. Fingertip reconstruction with simultaneous flaps and nail bed grafts following amputation. The Journal of Hand Surgery[Internet]. 2013. [Consultado 21 jul 2023]; 38(7): 1307-1314. Disponible en: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(13\)00421-8/abstract](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(13)00421-8/abstract)
6. Thanik, V., Shah, A., & Chiu, D. A technique for tripartite reconstruction of fingertip injuries using the thenar flap with bone and nail bed grafts. The Journal of hand surgery[Internet]. 2017. [Consultado 18 oct 2022]; 42(12): 1040-e1. Disponible en: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(17\)30256-3/abstract](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(17)30256-3/abstract)
7. del Piñal, F., García, F.J., Ayala, H., Cagigal, L., Studer, A., Regalado, J. Reconstrucción de pérdidas de sustancia de pulpejo. Trauma. [Internet]. 2008. [Consultado 3 nov 2023]; 19(2):5. Disponible en: [http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19n2/pag02\\_01\\_con.html](http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v19n2/pag02_01_con.html)
8. PérezI, R. M., FornarisII, M. A. Á., ChávezIII, M. B., & Cabrera, E. Colgajo fasciocutáneo por pérdida del pulpejo. Presentación de un caso. Revista habanera de Ciencias médicas[Internet].2017[Consultado 20 jul 2023];16(2):248-255. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2017000200011&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2017000200011&script=sci_arttext&tlng=en)

9. Muwei, L., Zhiying, C., Yanjun Y., Lifeng M., Ziqing Z. Split-Thickness Nail Bed Flap Graft in the Management of Distal Partial Defect of the Nail Bed Combined With Soft Tissue. *Journal of Hand Surgery [Internet]*. 2020 [Consultado 17 may 2022]; 45(9): 879. Disponible en: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(20\)30117-9/abstract](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(20)30117-9/abstract)
10. Petrella, G., Tosi, D., Sapino, G., & Adani, R. Fingertip defect reconstruction with a modified pivot flap. *Journal of Hand Surgery (European Volume)[Internet]*. 2021. [Consultado 11 agosto 2023]; 46(1): 75-79. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1753193420956320>
11. Santamaría, D. A., Andachi, J. W. S., & Montoya, O. F. S. (2020). Method for Evaluating the Principle of Interculturality in the Custodial Sentence using the Iadov Technique. *Neutrosophic Sets and Systems[Internet]*. 2020. [Consultado 23 oct 2023]; 37(1): 125-131. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4122047>
12. Wang, S., Zheng, S., Li, N., Feng, Z., & Liu, Q. Dorsal hexagon local flap without skin graft for web reconstruction of congenital syndactyly. *The Journal of Hand Surgery[Internet]*. 2020. [Consultado 11 jun 2023]; 45(1): 63-e1. Disponible en: [https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(18\)31044-X/abstract](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(18)31044-X/abstract)
13. Fernández García A, Soria Cogollos T, Alonso Rosa S, Santoyo Gil-López F, García Contreras J, Fernández Pascual C. Revisión clínica de diez técnicas tradicionales para cobertura de lesiones en punta de dedo. *Cir Plást Ibero-latinoam [Internet]*. 2007. [Consultado 2 jul 2023]; 33 (3): 177-188. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922007000300005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922007000300005&script=sci_arttext&tlng=pt)
14. Xu, J., Cao, J. Y., Graham, D. J., Lawson, R. D., & Sivakumar, B. S. Clinical outcomes and complications of primary fingertip reconstruction using a reverse homodigital island flap: a systematic review. *Hand [Internet]*. 2023. [Consultado 12 feb 2024]; 18(2): 264-271. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/15589447211003179>
15. Rob, E., Druel, T., Jalaguier, T., Walch, A., & Gazarian, A. Long-term patient-reported outcome measures of fingertip coverage with a homodigital unipedicle neurovascular island flap. *Journal of Hand Surgery (European Volume) [Internet]*. 2023. [Consultado 26 dic 2023]; 48(9): 920-925. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/17531934231172081>

#### FINANCIACIÓN

Ninguna.

#### CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

#### CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Curación de datos:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Análisis formal:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Adquisición de fondos:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Investigación:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Metodología:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Administración del proyecto:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Recursos:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Software:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Supervisión:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Validación:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Visualización:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Redacción - borrador original:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.

*Redacción - revisión y edición:* Rodríguez Reyes Enrique Ramón, Sánchez Garrido Alberto, Labrada González Elsy.