

Reconstrucción del ligamento patelofemoral medial con tendón del aductor mayor en pacientes pediátricos con inestabilidad de rótula

Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament with Adductor Magnus Tendon in Pediatric Patients with Patella Instability

Enrique Vergara- Amador^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-5832-8338>

Lina M. Fuentes Losada¹ <https://orcid.org/0000-0002-9583-9380>

¹Universidad Nacional de Colombia.

*Autor para la correspondencia: enriquevergaramd@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El ligamento patelofemoral medial se considera el principal estabilizador medial de la rótula. La reconstrucción está indicada en pacientes con luxación recidivante, cuando el tratamiento conservador ha fallado.

Objetivo: Describir y evaluar una técnica de reconstrucción del ligamento patelofemoral medial con el tendón del aductor mayor en pacientes con esqueleto inmaduro.

Métodos: Estudio anatómico y descriptivo de pacientes en los que se empleó el tendón del aductor mayor para reconstruir el ligamento patelofemoral medial. Después de la cirugía se evaluó relajación, inestabilidad y satisfacción, con escala de Kujala.

Resultados: Se disecaron 5 piezas de cadáveres frescos. El tendón del aductor mayor fue de 8 a 9 cm de longitud. Se realizaron ocho cirugías en siete pacientes entre 8-17 años, uno de ellos con síndrome de Down. El seguimiento mínimo fue 12 meses. No hubo relajación, el paciente con síndrome de Down presentó subluxación rotuliana. La flexión y extensión de rodillas fue completa.

Conclusiones: En pacientes con esqueleto inmaduro con placa de crecimiento del fémur distal presente y cercana al punto isométrico del ligamento, acarrea dificultades para la reconstrucción del ligamento patelofemoral medial. La técnica descrita por Avikainen permite reconstrucción no anatómica del ligamento sin realizar túneles femorales que pongan en riesgo la físis. Este trabajo describe la técnica con aductor mayor. De las ocho rodillas operadas, en solo una

se presentó subluxación, en las otras se obtuvo buen resultado, sin luxación, y los pacientes quedaron satisfechos con el resultado.

Palabras claves: rótula; luxación de la rótula; traumatismos de la rodilla; niño.

ABSTRACT

Introduction: The medial patellofemoral ligament is considered the main medial stabilizer of the patella. Reconstruction is indicated in patients with recurrent dislocation, when conservative treatment has failed.

Objective: To describe and evaluate a reconstruction technique of the medial patellofemoral ligament with the adductor magnus tendon in patients with an immature skeleton.

Methods: Anatomical and descriptive study of patients in which the adductor magnus tendon was used to reconstruct the medial patellofemoral ligament. After surgery, relaxation, instability and satisfaction were evaluated with Kujala scale.

Results: Five pieces of fresh corpses were dissected. The adductor magnus tendon was 8 to 9 cm long. Eight surgeries were performed in seven patients between 8-17 years old, one of them with Down syndrome. The minimum followup period was 12 months. There was no relaxation. The patient with Down syndrome had patellar subluxation. The flexion and extension of the knees was complete.

Conclusions: The reconstruction of the medial patellofemoral ligament causes difficulties in patients with immature skeleton, plate growth of the distal femur close to the isometric point of the ligament. The technique described by Avikainen allows non-anatomical reconstruction of the ligament without performing femoral tunnels that put the physis at risk. This paper describes the adductor magnus technique. Only one knee, out of the eight operated, had subluxation. The rest had good result, with no dislocation, and the patients were satisfied with the result.

Keywords: kneecap; patella luxation; trauma to the knee; boy.

Recibido: 3/7/2020

Aprobado: 18/2/2021

Introducción

La luxación aguda de la rótula constituye el 2 a 3 % de todas las lesiones de la rodilla y se presenta principalmente en pacientes jóvenes y activos. Las tasas de recurrencia varían entre el 15 % y el 80 % en general, sin embargo, en aquellos en los que la luxación se repite, la tasa de recurrencia es mayor a un 50 %, motivo

por el cual es recomendado el tratamiento quirúrgico después de la segunda luxación.^(1,2)

La ruptura del ligamento patelofemoral medial (LPFM) es uno de los factores predisponentes de la luxación recidivante, dado que se pierde la resistencia a las fuerzas de lateralización que actúan sobre la rótula. El LPFM es el principal estabilizador medial de la rótula, estudios anatómicos han demostrado que este ligamento contribuye hasta en un 80 % para la estabilidad medial; estas lesiones pueden ocurrir en el borde rotuliano, en la inserción femoral, o encontrarse rupturas intra sustancia.^(2,3) *Nomura* y otros reportaron lesión de LPFM en el 96 % de 26 rodillas operadas en pacientes con luxación de rótula con promedio de edad de 18 años.⁽⁴⁾

Existen algunos factores predisponentes para la luxación recidivante, entre estos están la anteversión femoral aumentada, torsión tibial externa, genu valgo, displasia patelar, displasia troclear, rótula alta, atrofia de vasto medial e hiperlaxitud generalizada.^(2,3,5)

Cuando fracasa el manejo conservador se recomienda el tratamiento quirúrgico. Las indicaciones para la reconstrucción del LPFM incluyen pacientes con luxación recidivante de rótula en quienes el manejo conservador no ha sido efectivo y en quienes no se han identificado factores predisponentes adicionales. No obstante, en el caso en que se tengan deformidades asociadas, se deben adicionar otros procedimientos durante la reconstrucción del LPFM.

Hay diversas técnicas descritas para la reconstrucción del LPFM, que varían desde el tipo de injerto a utilizar, como semitendinoso, cuádriceps o *gracilis* entre otros, la posición de los túneles óseos y también el tipo de fijación en el fémur o en la rótula.^(2,3,6,7,8)

En 1993, *Avikainen* y otros describieron una técnica en la que utilizan una tenodesis con el tendón distal del aductor mayor.⁽⁹⁾

El objetivo del presente trabajo es describir una técnica de reconstrucción del LPFM con el tendón de inserción del aductor mayor y evaluar los resultados clínicos de una serie de pacientes con esqueleto inmaduro.

Métodos

Se realizó un estudio anatómico previo en cinco cadáveres frescos para determinar detalles anatómicos de las diferentes estructuras de la rodilla y de la técnica quirúrgica a emplear. Es un trabajo descriptivo de una serie de casos operados por el autor principal, usando el tendón distal del aductor mayor para reconstruir el LPFM.

Criterios de inclusión: Pacientes con diagnóstico de luxación recidivante de rótula en más de 2 ocasiones, edad menor de 18 años, en quienes se haya realizado reconstrucción del ligamento patelofemoral medial con técnica de aductor mayor y con un seguimiento mínimo de 12 meses posoperatorio.

Criterios de exclusión: Pacientes con alguna enfermedad neurológica, pacientes operados previamente para reconstrucción de luxación de rótula, y pacientes que no cumplieron el seguimiento mínimo.

Los pacientes fueron evaluados en el posoperatorio según la escala de Kujala.⁽¹⁰⁾ Se valoró también si había episodio de reluxación o inestabilidad, e inconformidades inherentes a la técnica quirúrgica y la satisfacción del paciente o de los padres.

Técnica quirúrgica

Se realiza una incisión medial a la rótula de entre 4 a 6 cm de longitud de acuerdo a la necesidad y estatura del paciente. La fascia profunda o crural y las capas retinaculares superficial y medial se inciden y se eleva el vasto medial. Luego se localiza el ligamento patelofemoral medial roto o laxo. Igualmente se prepara el borde medial de la rótula para la recepción del tendón aductor.

Mediante una segunda incisión por medial de 5 a 8 cm, se localiza la inserción del aductor mayor en el tubérculo del aductor, se disecciona proximalmente, teniendo cuidado con los vasos femorales que van atravesando el hiato del aductor, se

secciona proximalmente lo más largo posible dejándolo insertado en el tubérculo del aductor. Se debe tener cuidado de preservar la arteria genicular superior que pasa por el epicóndilo femoral medial (Fig. 1).



Fig. 1 - A. Se observa el tendón del aductor mayor antes de seccionarlo proximalmente (flecha). B. Se secciona proximal y se levanta el tendón del aductor mayor lo más largo posible, dejándolo insertado en el tubérculo del aductor. C. El tendón del aductor mayor se lleva hasta el borde medial de la rótula, imbricándolo dentro del retináculo medial y de las fibras originales del LPFM, para fijar a la rótula.

Se realiza reparación del retináculo del vasto medial. Luego el tendón del aductor mayor se pasa entre las dos incisiones hasta el borde medial de la rótula, imbricándolo dentro del retináculo medial y de las fibras originales del LPFM. Luego se realiza un túnel óseo con broca de 4,0 mm desde el borde medial de la rótula hacia cara anterior, por el cual se pasa el tendón y se fija sobre sí mismo y con parte del retináculo medial, con la rodilla en flexión de 30°. El resto de retináculo medial se sutura con suficiente tensión. Ocasionalmente cuando el injerto que se toma es relativamente corto, se fija a los tejidos mediales del borde de la rótula donde normalmente se encuentra el LPFM.

Se verifica que la tensión sea adecuada, con flexión completa de rodilla y que el tendón pueda deslizarse libremente sobre el cóndilo femoral. En extensión de rodilla se asegura que la rótula se desplace lateralmente hasta un máximo de 8 a 10 mm. Finalmente se cierran los planos hasta piel. Si se encuentra el retináculo lateral tenso, se hace una liberación de este.

Todos los pacientes tenían consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el comité de ética médica de la Universidad base del estudio.

Resultados

Técnica quirúrgica. Se practicó disección anatómica en 5 piezas cadavéricas abordando por la cara medial de la rodilla. El tendón de la porción isquiotibial del aductor mayor tenía entre 8 y 9 cm de longitud en todos los casos y la posición del hiato aductor se encontraba proximal a la unión miotendinosa de dicha porción. Se disecó el tendón hasta la porción aductora del músculo sin comprometer los vasos. Se ajustó la técnica quirúrgica.

Pacientes: Se realizaron ocho procedimientos de reconstrucción de LPFM en siete pacientes; uno de ellos –que fue bilateral– se realizó en dos tiempos quirúrgicos diferentes. Las edades fluctuaron entre 7 y 17 años. Uno de los pacientes tenía el síndrome de Down como comorbilidad asociada. En dos casos fue necesario realizar liberación del retináculo lateral. En los primeros 2 casos se realizó una sola incisión longitudinal medial a la rótula de 10 a 12 cm dependiendo del caso. En el resto de los casos se han realizado dos incisiones más cortas, una sobre el borde medial de la rótula y una más medial para disecar el tendón aductor. En un caso se pasó por el túnel óseo, pero al ser corto el tendón se suturó a la cara anterior de la rótula y al borde medial de esta (caso 6). En el caso 7 el tendón se suturó a los tejidos del borde medial de la rótula.

El seguimiento mínimo fue de 12 meses (12-36 meses). En ningún caso se presentó relajación. En el paciente con síndrome de Down, la rodilla operada presentó subluxación lateral sin dolor ni luxación. Todos tenían flexión y extensión completa de rodillas. El promedio fue de 94,75 según la escala de Kujala (87-100) (Tabla).

El retorno a la actividad deportiva moderada se dio, en promedio, a los 8 meses después de la operación; uno de los casos retornó a la actividad física a los 19 meses, ya que tenía dolor leve durante el primer año posoperatorio y con aprehensión presente, que finalmente remitió después del año.

Tabla - Resultados de las 8 rodillas operadas

Caso	Edad	Lateralidad	Seguimiento en meses	Aprehensión	Reluxación	Puntaje Kujala	Satisfacción
1	8	Derecha	20	Positivo	No	87	no
2	12	Derecha	24	Negativo	No	89	si
3	12	Izquierda	12	Negativo	No	89	si
4	17	Izquierda	12	Negativo	No	100	si
5	13	Izquierda	36	Negativo	No	98	si
6	7	Derecha	24	Negativo	No	100	si
7	11	Izquierda	12	Negativo	No	97	si
8	14	Derecha	14	Negativo	No	98	si

Caso ilustrativo

Niña de 7 años, que a los 4 años de edad presentó luxación de rótula derecha al caer sobre su rodilla. A partir de ese episodio quedó con luxación recidivante de rótula. Al examen físico mostraba inestabilidad de la rótula, el resto del examen físico era normal. La TAC no mostró ninguna anomalía de la rótula ni de los cóndilos femorales. Se realizó reconstrucción del LPFM con el tendón del aductor; se logró pasar por el túnel óseo y se suturó a los tejidos de la cara anterior de la rótula y, sobre todo, a los tejidos del borde superolateral de la rótula con sutura no absorbible # 2(0), con la rodilla a 30° de flexión, Se logró buena estabilidad rotuliana inmediata (Fig. 2).

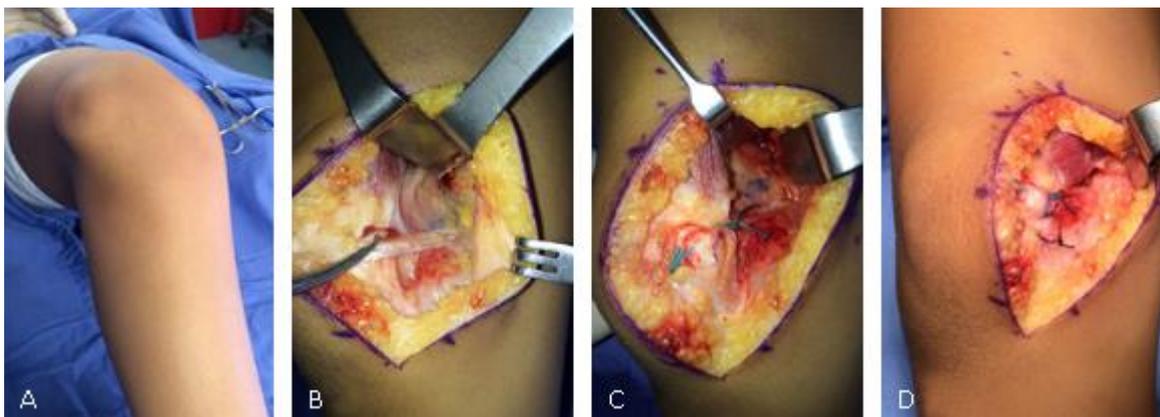


Fig. 2 - A. Niña de 7 años de edad. Se observa inestabilidad de la rótula (luxación medial). **B.** Levantamiento del tendón del aductor mayor, seccionándolo proximalmente. **C-D.** El tendón se pasa por un túnel óseo que se preparó desde medial hacia anterior con sutura a los tejidos mediales y cara anterior de la rótula.

Luego se colocó vendaje blando bultoso por 15 días, iniciando movimientos isométricos y de flexión pasiva de 0° a 30°. A los 15 días se aumentó la flexión progresivamente hasta llegar a 90° a las 4 semanas.

A los dos años de la operación la paciente estaba totalmente estable, sin dolor, muy satisfecha con el resultado, y el Kujala era de 100 (Fig. 3).



Fig. 3 - A los dos años de seguimiento no ha tenido más episodios de luxación. Se observa buena estabilidad de la rótula sin subluxación. Muy satisfecha con el resultado.

Discusión

La reconstrucción del LPFM en adultos se ha consolidado de elección para el manejo de la inestabilidad recidivante de rótula. En pacientes con esqueleto inmaduro, donde la placa de crecimiento distal del fémur aún está presente, los procedimientos de realineamiento proximal se han recomendado para la inestabilidad de la rótula cuando ha fracasado el manejo conservador. Crecientes estudios de reconstrucción del LPFM en niños y adolescentes se han reportado.^(11,12,13,14,15)

El riesgo más importante es el daño de la físis distal del fémur, la cual se encuentra ligeramente proximal, a 2 cm aproximadamente del origen del LPFM.^(2,16,17) Se han usado diferentes técnicas en la reconstrucción como: la realización del túnel óseo en el fémur para evitar daño en la placa de crecimiento; el uso de suturas de anclajes en lugar de tornillo de interferencia; y el uso de la inserción proximal del ligamento colateral medial o del tendón del aductor como poleas.^(11,15)

El punto isométrico del LPFM en el fémur se encuentra 5 mm anterior y 5 mm distal al tubérculo aductor, pero es el tendón del aductor mayor la estructura tendinosa más cercana al origen del LPFM. La porción proximal del ligamento colateral medial se encuentra un poco más lejana del punto isométrico del LPFM, por lo tanto, es más conveniente usar el tendón aductor como paso de polea para la reconstrucción con un injerto tendinoso.^(9,18,19)

Deie et al describen buenos resultados con reconstrucción no anatómica del LPFM en seis niños usando como injerto el semitendinoso y como polea la inserción proximal del ligamento colateral medial.⁽²⁰⁾ Otros autores han usado reconstrucciones no anatómicas usando variaciones con el semitendinoso y usando como polea la inserción del tendón del aductor.^(11,21)

Reconstrucciones anatómicas requieren localizar acertadamente el punto isométrico del LPFM en el fémur.^(22,23) Esta técnica conlleva a riesgos con la físis si no es localizado exactamente el punto isométrico. *Nelitz* y otros reconstruyeron anatómicamente el LPFM con injerto de *gracilis* en 22 pacientes, en dos de ellos se encontró subluxación recurrente sin relajación.⁽²⁴⁾

En el paciente con esqueleto inmaduro, el cuidado de las placas de crecimiento resulta prioritario en cualquier procedimiento quirúrgico que se realice, teniendo en cuenta que cualquier daño de de la placa de crecimiento puede llevar a malos resultados en cuanto a potenciales deformidades y funcionalidad del paciente.

La técnica descrita por *Avikainen* y otros permite la reconstrucción no anatómica del ligamento sin necesidad de realizar túneles femorales que pongan en riesgo la integridad de la fisis, haciendo uso de la porción isquiotibial del aductor mayor. Ellos reportan relajación en uno de los 14 casos.⁽⁹⁾

Malecki y otros publicaron una serie de pacientes operados con el tendón del aductor mayor, en el que se evalúan los resultados clínicos, isoquinéticos y radiológicos del procedimiento en 33 niños y adolescentes con luxación recidivante de rótula; afirmando que la tenodesis del aductor mayor es un procedimiento seguro; de la serie solo 4 pacientes presentaron relajación, cifra equiparable con otras técnicas; todos los pacientes con mejoría en la biomecánica del cuádriceps y en el ángulo de congruencia patelofemoral.⁽¹⁹⁾

En el presente estudio se describe la técnica con el aductor mayor. De los ocho pacientes operados, uno presentó subluxación pero fue el paciente con gran laxitud de sus tejidos que presentaba un síndrome de Down y al que no se le adicionó ningún otro procedimiento. Estos pacientes con síndrome de Down requieren casi siempre procedimientos adicionales como realineamiento proximal combinado con reconstrucción de LPFM o realineamiento distal.

El resto de los pacientes tuvieron buen resultado funcional, sin luxación recurrente y quedaron satisfechos con el resultado.

Creemos que la reconstrucción del LPFM con el tendón del aductor mayor es una buena opción para el paciente con esqueleto inmaduro.

Como limitaciones de la investigación se puede señalar el poco tiempo de seguimiento y la baja casuística estudiada.

Referencias bibliográficas

1. Johnson DS, Turner PG. Management of the first-time lateral patellar dislocation. *Knee*. 2019 Dec;26(6):1161-5.
2. Weber AE, Nathani A, Dines JS, Allen AA, Shubin-Stein BE, Arendt EA, *et al.* An algorithmic approach to the management of recurrent lateral patellar dislocation. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;98:417-27.
3. Chouteau J. Surgical reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Feb;102(1 Suppl):S189-94.
4. Nomura E, Horiuchi Y, Kihara M. Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *Knee*. 2000;7:121-7.
5. Clark D, Metcalfe A, Wogan C, Mandalia V, Eldridge J. Adolescent patellar instability: current concepts review. *Bone Joint J*. 2017 Feb;99-B(2):159-70.
6. Reagan J, Kullar R, Burks R. MPFL reconstruction: technique and results. *Orthop Clin North Am*. 2015;46(1):159-69.
7. Lording T, Heimstra L, Fink C, Getgood A. Strategies for reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Op Tech Sports Med*. 2015;23(2):87-94.
8. Lind M, Enderlein D, Nielsen T, Christiansen SE, Faunø P. Clinical outcome after reconstruction of the medial patellofemoral ligament in paediatric patients with recurrent patella instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:666-71.
9. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppanen-Lehmonen TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. Technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;297:12-6.
10. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1993;9(2):159-63.
11. Lind M, Enderlein D, Nielsen T, Christiansen SE, Fauno P. Clinical outcome after reconstruction of the medial patellofemoral ligament in paediatric

patients with recurrent patella instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(3):666-71.

12. Nelitz M, Dreyhaupt J, Williams SRM. Anatomic reconstruction of the medial patellofemoral ligament in children and adolescents using a pedicled quadriceps tendon graft shows favourable results at a minimum of 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(4):1210-5.

13. Andrish J. Surgical Options for Patellar Stabilization in the Skeletally Immature Patient. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2017;25 (2):100-4.

14. Höhne S, Gerlach K, Irlenbusch L, Schulz M, Kunze C, Finke R. Patella Dislocation in Children and Adolescents. *Z Orthop Unfall.* 2017 Apr;155(2):169-76.

15. Nelitz M, Dreyhaupt J, Williams SRM. Anatomic reconstruction of the medial patellofemoral ligament in children and adolescents using a pedicled quadriceps tendon graft shows favourable results at a minimum of 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(4):1210-5.

16. Nelitz M, Dornacher D, Dreyhaupt J, Reichel H, Lippacher S. The relation of the distal femoral physis and the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:2067-71.

17. Shea KG, Polousky JD, Jacobs JC Jr, Ganley TJ, Aoki SK, Grimm NL *et al.* The patellar insertion of the medial patellofemoral ligament in children: a cadaveric study. *J Pediatr Orthop.* 2015;35:31-5.

18. Andrish J. Surgical Options for Patellar Stabilization in the Skeletally Immature Patient. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2017;25(2):100-4.

19. Malecki K, Fabis J, Flont P, Niedzielski KR. The results of adductor magnus tenodesis in adolescents with recurrent patellar dislocation. *Biomed Res Int.* 2015;2015:456858.

20. Deie M, Ochi M, Sumen Y, Yasumoto M, Kobayashi K, Kimura H. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament for the treatment of

habitual or recurrent dislocation of the patella in children. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:887-90.

21. Brown GD, Ahmad CS. Combined medial patellofemoral ligament and medial patellotibial ligament reconstruction in skeletally immature patients. *J Knee Surg.* 2008;21:328-32.

22. Li CH, Ricketts D, Wang XS, Yu TB, Qi C, Zhu YL. An anatomical study of the origin, structure and insertion of the medial patellofemoral ligament. *Folia Morphol (Warsz).* 2018;77(2):356-61.

23. Pérez-Prieto D, Capurro B, Gelber PE, Ginovart G, Reina F, Sanchis-Alfonso V, *et al.* The anatomy and isometry of a quasi-anatomical reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(8):2420-3.

24. Nelitz M, Dreyhaupt J, Reichel H, Woelfle J, Lippacher S. Anatomic reconstruction of the medial patellofemoral ligament in children and adolescents with open growth plates. *Am J Sports Med.* 2013;41(1):58-63.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses en la realización del presente estudio y que no se contó con fuente de financiación.

Contribución de los autores

Enrique Vergara Amador. Concepción e idea del estudio. Recolección de bibliografía. Redacción del manuscrito. Resultados y análisis del manuscrito. Preparación de las fotos.

Lina Fuentes Losada. Recolección de bibliografía. Redacción del manuscrito. Resultados y análisis del manuscrito. Preparación de las fotos.