

Fracturas articulares de calcáneo: tratamiento mediante ligamentotaxis

L.A. Montero, J. López de Turiso, A.L. Colino, J.E. Trobajo y L.A. Quevedo
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital da Costa (SERGAS). Burela. Lugo.

Objetivo. Dado que las fracturas de calcáneo pueden ser incapacitantes no existe todavía una opinión unánime respecto a su tratamiento.

Material y método. Han sido sometidas a manipulación-ligamentotaxis (técnica de Omoto) 16 fracturas articulares de calcáneo (15 pacientes), bajo anestesia regional o raquídea y movilización precoz tras descenso de la tumefacción. Después se llevó a cabo apoyo parcial al segundo mes y apoyo total al tercer mes. Se realizó una valoración radiológica y tomografía axial computarizada (TAC) de las reducciones conseguidas y se analizaron los resultados clínicos a los tres años, según la escala Creighton Nebraska para fracturas de calcáneo.

Resultados. Radiológicamente se consideraron excelentes aquéllos con ángulo de Böehler superior a 20° (10 casos), buenos cuando el ángulo estaba entre 10°-20° (4 casos) y malos con ángulos inferiores a 10° (dos casos). Clínicamente la media de puntuación según la escala Creighton Nebraska de las fracturas fue de 85/100.

Conclusiones. La ligamentotaxis es una técnica adecuada para realizar el tratamiento inicial de las fracturas articulares de calcáneo, especialmente efectiva cuando los ligamentos están intactos. No limita la utilización de otras técnicas posteriores si el resultado no es aceptable. La comparación de la corrección radiológica con otras técnicas terapéuticas es mejor, y clínicamente los resultados son similares a las estadísticas más optimistas.

Palabras clave: tobillo, pie, calcáneo, fractura.

Articular fractures of the calcaneus: treatment by ligamentotaxis

Objective. Calcaneal fractures can be incapacitating but there is no consensus regarding proper treatment.

Materials and methods. In 15 patients, 16 articular fractures of the calcaneus were treated by ligamentotaxis (Omoto technique) under regional or spinal anesthesia, with early mobilization after the swelling had subsided. Partial weight-bearing began in the second month and full weight-bearing in the third month. The reductions were studied by radiography and CT scan and the clinical results at 3 years were analyzed using the Creighton Nebraska scale for calcaneal fractures.

Results. Radiologically, results were classified as excellent if the Böehler angle was >20° (10 cases), good when the angle was 10-20° (4 cases), and poor if it was less than 10° (2 cases). Clinically, the mean score on the Creighton Nebraska calcaneal fracture scale was 85/100.

Conclusions. Ligamentotaxis is a suitable technique for the initial treatment of articular fractures of the calcaneus, and is especially effective when ligaments are intact. It does not preclude the use of other techniques if the results prove unacceptable. In comparison with other therapeutic techniques, the radiological correction achieved is better and the clinical results are highly favorable.

Key words: ankle, foot, calcaneus, fracture.

Correspondencia:

L.A. Montero.
Avda. de Sarriá
Edif. Parquemar fase II, 3.º B
27880 Foz. Lugo.
Correo electrónico: luismonty@hotmail.com

Recibido: septiembre de 2002.

Aceptado: mayo de 2003.

Las fracturas articulares del calcáneo representan el 75% de las fracturas de este hueso y el 60% de las fracturas del tarso. Cuando se consideran los estudios de diferentes autores, con diversos métodos de tratamiento, se saca la conclusión del pronóstico desfavorable de estas fracturas, de que no podemos adoptar ninguno de manera sistemática; y que por otra parte tampoco existe uniformidad en los criterios que se siguen en la valoración de resultados, lo cual dificulta la comparación de resultados con diferentes técnicas ante similares fracturas.

Los objetivos del tratamiento se pueden resumir en lograr una marcha sin limitaciones tras la curación de la fractura, intentando conseguir en el momento del tratamiento la restitución del ángulo de Böehler, recuperar la anchura normal del calcáneo y recuperar la congruencia de la articulación subastragalina. Los tratamientos propuestos se dividen en dos grandes grupos: conservadores y quirúrgicos. Entre los tratamientos conservadores Omoto et al^{1,2} defienden un método de reducción manual con movilización precoz, que nosotros hemos aplicado y cuyos resultados se presentan en este artículo.

MATERIAL Y MÉTODO

Se han estudiado los pacientes atendidos en nuestro servicio en los últimos 5 años con fracturas talámicas de calcáneo desplazadas, 15 pacientes con 16 fracturas, que han sido tratados mediante la técnica de ligamentotaxis propuesta por Omoto et al^{1,2}. La técnica se llevó a cabo bajo anestesia troncular o raquídea. Realizamos la maniobra de reducción con el paciente en decúbito prono, con la rodilla flexionada a 90° (fig. 1). El cirujano se sitúa a los pies del paciente, cubre ambas caras laterales del calcáneo con las palmas de las manos y entrecruza los dedos sobre el talón. Comprime con ambas manos, traccionando al cenit, a la vez que aplica movimientos alternantes de varo-valgo (fig. 2). En la realización de la maniobra se palpan y oyen crepitaciones que ceden en el momento en que hemos «logrado la reducción». El ayudante sujeta el miembro a nivel del muslo para realizar contratracción. Tras la manipulación colocamos una férula de yeso con el tobillo a 90°. Realizamos movilización precoz, en torno a las dos semanas tras la manipulación. Apoyo parcial al segundo mes, apoyo completo al tercero con uso de plantilla con conformación del arco plantar.



Figura 1. Maniobra de reducción. El paciente en decúbito prono con la rodilla flexionada a 90°, el traumatólogo realiza la maniobra de tracción del talón con fuerza, a la vez que lleva a cabo intensos movimientos de varo-valgo y el ayudante realiza contratracción.

Se ha empleado para su valoración clínica la escala Creighton Nebraska³ (tabla 1) para fracturas de calcáneo, estudiando su evolución en torno al tercer año de la lesión. Se valoraron la existencia de dolor con la actividad y con el reposo, la actividad diaria, la movilidad, el retorno a la actividad laboral, el cambio de calzado y la persistencia de tumefacción tras la curación de la fractura de calcáneo. Una puntuación de 90 a 100 puntos se valoró como resultado excelente, entre 80 y 89 puntos como resultado bueno de 65 a 79 puntos como resultado regular, considerando como malas aquellas puntuaciones inferiores a 64 puntos. La movilidad fue estimada como el sumatorio de los rangos de eversion e inversión del retropié (movilidad de la subastragalina).

Se tomó como punto de referencia radiológica el ángulo de Böehler; se consideraron excelentes aquellos con un ángulo superior a 20°, buenos si eran entre 10°-20° y malos con ángulos inferiores a 10°. Se clasificaron las fracturas atendiendo al estudio con tomografía axial computarizada (TAC) según la clasificación de Sanders⁴: tipo I en fracturas sin desplazamiento, tipo II fracturas desplazadas con dos fragmentos, tipo III fracturas con tres fragmentos desplazadas y en tipo IV aquellas fracturas conminutas. Se subclasificaron en A, B y C según el trazo o los trazos de fractura fuesen a la zona central, interna o externa de la articulación subastragalina.

RESULTADOS

El número de fracturas tratadas fue de 16. La distribución por sexos fue de 12 varones y 3 mujeres. La edad media de los pacientes 42 años (21-59 años). El mecanismo de fractura en 12 de los casos fue tras caída desde altura, y el resto en accidentes de tráfico. Tan sólo 4 de las fracturas acontecieron en el ámbito laboral. Sólo dos de los pacientes

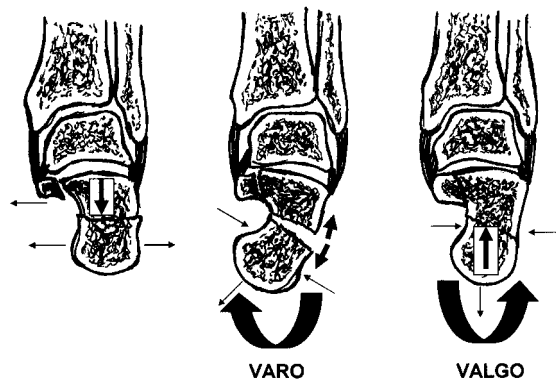


Figura 2. Maniobra de reducción. Cuando existe integridad ligamentosa la articulación subastragalina no se abre al realizar la maniobra de varo, y permitiendo al movilizar el foco de fractura en varo engarzar el fragmento más interno, consiguiendo con la maniobra de abducción la reducción.

Tabla 1. Escala de valoración clínica empleada en este estudio (Protocolo Creighton Nebraska³)

Dolor	
Actividad	
Sin dolor al caminar	15 puntos
Dolor con concesiones con analgésicos	10 puntos
Moderado dolor al caminar, empleo de codeína	5 puntos
Dolor intenso al caminar con grandes limitaciones	0 puntos
Reposo	
Sin dolor	15 puntos
Discreto dolor, molestias	10 puntos
Moderado dolor	5 puntos
Gran dolor	0 puntos
Actividad	
Ilimitada	20 puntos
500-1.000 metros, puede permanecer de pie >1/2 hora	15 puntos
100-500 metros, puede permanecer de pie < 1/2 hora	10 puntos
En domicilio	5 puntos
No puede caminar	0 puntos
Movilidad	
25°-30°-80-100%	20 puntos
20°-25°-60-80%	15 puntos
15°-20°-40-60%	10 puntos
10°-15°-20-40%	5 puntos
0°-10°-0-20%	0 puntos
Retorno a trabajo	
Todo el tiempo el mismo	20 puntos
Con restricciones, el mismo	15 puntos
Cambio de trabajo	10 puntos
Tiempo parcial + restricciones	5 puntos
No puede trabajar	0 puntos
Cambio de zapatos	
No	5 puntos
Sí	0 puntos
Tumefacción	
No	15 puntos
Leve	10 puntos
Moderada	5 puntos
Intensa	0 puntos

presentaba lesiones asociadas en la misma extremidad en que presentaba la fractura de calcáneo, uno de éstos con una lesión osteocondral a nivel del astrágalo. Entre las complicaciones locales tras el tratamiento cabe destacar un caso que desarrolló una distrofia simpático-refleja con buena respuesta al tratamiento implantado.

Siguiendo la clasificación de Sanders⁴ no hemos revisado ninguna fractura tipo I, pero sí dos de tipo IIB, 8 de tipo IIIAC, dos de tipo IIIBC y dos de tipo IV. Los ángulos de Böehler previos a la manipulación fueron inferiores a 0° en 4 casos, entre 0°-10° en 6 casos, y entre 10°-20° otros 6 casos; ningún caso tenía un ángulo mayor a 20° previo. La corrección media del ángulo de Böehler tras la manipulación fue de 12°; el ángulo no fue negativo en ningún caso y fue menor de 10° en dos casos, entre 10°-20° en 4 casos, y mayor a 20° en 10 de las fracturas tratadas (figs. 3 y 4).

El estudio clínico a los tres años mostró una puntuación media de 85/100. No hemos tenido ningún paciente con

**Figura 3.** Fractura intraarticular de calcáneo con ángulo de Böehler cero previo a la manipulación (radiografía lateral).

puntuación menor a 64 puntos, 6 casos han obtenido resultados regulares (65-79 puntos), 8 resultados buenos (80-89 puntos), y dos resultados excelentes (90-100 puntos). Los peores resultados se obtuvieron en fracturas tipo IIAC (4) y tipo IIIBC (2), 5 de ellos con un ángulo de Böehler previo a la manipulación negativo. En la serie revisada ningún paciente precisó hasta el momento artrodesis subastragalina.

DISCUSIÓN

Las fracturas de calcáneo constituyen el 2% de todas las fracturas del esqueleto y el 60% de las fracturas del tarso, que en su mayor parte son intraarticulares y su tratamiento sigue siendo motivo de discusión, dado que su pronóstico es en general desfavorable. Radiográficamente tomamos como punto de referencia el ángulo de Böehler, ya que permite cuantificar la gravedad de la lesión según su ángulo sea positivo, nulo o negativo, constituyendo un buen parámetro para evaluar la calidad de la reducción. Es por ello que concedemos importancia a la realización de radiografías en tres



Figura 4. El mismo caso de la figura 3 con ángulo de Böhler 20°, tras la manipulación mediante la técnica de Omoto.

proyecciones: anteroposterior, lateral y axial, aunque la TAC es un elemento para la planificación del tratamiento complementario a los estudios radiográficos simples⁵, o cuando tras la manipulación queremos precisar la necesidad de otras intervenciones. El número de fragmentos, la asociación de incongruencia calcáneo-cuboidea y la incongruencia astragalotalámica por hundimiento del fragmento articular posterolateral, constituyen argumentos pronósticos en este tipo de fracturas y son mejor valorados con el uso de la TAC.

Los factores preterapéuticos que influyen de manera desfavorable en el proceso evolutivo de una fractura de calcáneo son que ésta acontezca en el ámbito laboral, el grado de alteración del ángulo de Böhler y el grado de hundimiento talámico, que son también los parámetros postterapéuticos que determinan los resultados. Los peores resultados en nuestra serie se dieron en pacientes con ángulo de Böhler inferiores a 0°, salvo en una mujer en la que el ángulo previo era de 20° y el postmanipulación de 26°; obtuvo unos resultados inferiores a los que cabría esperar, aunque la paciente se encontraba satisfecha con el resultado.

Debemos recordar que las secuelas dolorosas pueden tener diferentes orígenes: tenosinovitis de los peroneos, callos viciosos, neuritis del nervio safeno externo⁶, etc., aunque la causa más invalidante es la artrosis, la cual pretendemos evitar logrando una reconstrucción lo más anatómica posible con una correcta reducción de las superficies articulares, de su alineamiento y de la longitud y altura del calcáneo⁷.

Es evidente que en la decisión del tratamiento definitivo, además del patrón de fractura (conminución y grado de desplazamiento), del que hemos hablado, han de tenerse en consideración las características particulares de cada paciente: edad, contraindicaciones, estado de tejidos blandos, su estado basal y su actividad. Es realmente importante la valoración del estado de los tejidos blandos para elegir el momento oportuno para cualquier intervención. El manejo estándar es la aplicación inmediata de medidas antiinflamatorias: hielo, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y postponer el tratamiento definitivo si se estima realizar algún otro hasta el quinto o décimo día mientras se completan estudios por imagen o por la aparición de flictenas; incluso algunos autores comentan que no existe problema por postponer la cirugía hasta tres semanas después del traumatismo sin modificaciones en los resultados^{8,9}.

Algunos autores señalan que los resultados mediante cirugía abierta son ligeramente superiores a los resultados mediante tratamientos no quirúrgicos en manos con experiencia^{7,10}. Aunque también existen series que obtienen los resultados contrarios^{7,11-13}. En general los resultados satisfactorios varían desde un 50%-60% en las fracturas tratadas conservadoramente con descarga y movilización precoz, a un 65%-75% cuando el tratamiento es quirúrgico⁵. Aunque algunos autores han demostrado unos resultados muy entusiastas en el tratamiento de las fracturas de calcáneo mediante reducción abierta y fijación interna, son en un buen número invalidantes y la necesidad de un tratamiento quirúrgico continua siendo controvertida, aunque es una opción en alza. Parece que comienza a existir un criterio cada vez más generalizado que consiste en que cada tipo de fractura y paciente pueda requerir un diferente manejo. Diversos autores recomiendan la reducción abierta en aquellos casos con un desplazamiento importante de la tuberosidad, cuando existe inversión del ángulo de Böhler o un desplazamiento de las superficies articulares¹⁴. Otros estiman como elemento a tener en consideración la experiencia del cirujano que en ese momento aborda el problema para decidir un tratamiento u otro⁷.

La técnica de Omoto et al es sencilla y puede aplicarse en las primeras 24 horas tras el traumatismo, constituyendo en un gran porcentaje de casos el tratamiento definitivo. Omoto y Nakamura en una serie de 102 pacientes refieren un 90% de buenas reducciones¹ con un 55% de excelentes resultados y un 32% de muy buenos resultados clínicos empleando la evaluación clínica de Maxfield. Los resultados de nuestra serie muestran unos resultados interesantes desde

el punto de vista funcional y radiográfico, nos animan a seguir empleando en las fracturas articulares de calcáneo la ligamentotaxis como maniobra de primera intención, previa a la valoración tomográfica, que permitirá precisar la necesidad de algún otro tratamiento posterior. Aunque es inhabitual, cuando no existe integridad ligamentosa no es posible obtener la reducción adecuada, puesto que falla el mecanismo de bisagra al no producir movilización de los fragmentos en el foco de fractura y sí a nivel de la articulación subastragalina (fig.5).

El hecho de emplear esta técnica en fase precoz no impide realizar otras técnicas a posteriori si la reducción no es la estimada como aceptable. Algunos autores en las fracturas tipo IV emplean exclusivamente la maniobra de Omoto⁸. La ligamentotaxis creemos que puede constituir sin duda el tratamiento de elección en fracturas conminutas (tipo IV de Sanders), tal y como propugnan Fitzgibbons et al⁸, y en fracturas intraarticulares con hundimiento de la faceta posterior superior a 2 mm sin deformidades en el retropie; en cualquier otra fractura la empleamos como tratamiento definitivo en pacientes con patologías severas de base (cardiológicas, diabetes mellitus intensa, pacientes no deambulantes, etc.); en cualquier otro caso empleamos la técnica en el servicio de urgencias a la llegada del paciente, y tras el estudio radiológico postmanipulación y la TAC decidimos el tratamiento definitivo; en nuestra serie los pacientes fueron tratados exclusivamente mediante ligamentotaxis y el protocolo comentado. Su aplicación precoz en las primeras horas facilita la manipulación y la reducción.

Aunque la reducción es relativamente fácil y breve en su ejecución, Omoto y Nakamura han sugerido varias recomendaciones¹: las palmas del manipulador deben situarse distales a la inserción del ligamento calcáneo peroneo, la tracción debe realizarse de manera rápida y enérgica; la contratracción del ayudante debe ser también enérgica, el apoyo de la región anterior plantar en el pecho del cirujano potencia la fuerza de tracción y el uso de guantes favorece el agarre.

De las escalas de valoración clínica hemos escogido la propuesta por Crosby y Fitzgibbons en 1990, apoyados en la idea de la valoración de un número amplio y ajustado de parámetros en relación con la función de la articulación subastragalina³. De los 7 parámetros valorados 5 lo son por las respuestas del paciente, siendo las otras dependientes del observador. Como en las mediciones del tobillo diversos autores han intentado una valoración más objetiva de la movilidad subastragalina comparándola con la del pie sano, puntuándola como el porcentaje de la amplitud del lado sano; esto es posible con la clasificación que hemos empleado, conociendo de antemano que es una valoración aproximada con un problema que estriba en la fiabilidad de la medición. Debemos reseñar que cada vez se está imponiendo más la clasificación de Kitaoka et al¹⁵, aunque no fue la empleada en nuestro estudio. El seguimiento se ha realizado al tercer año debido a que la mayoría de las lesiones

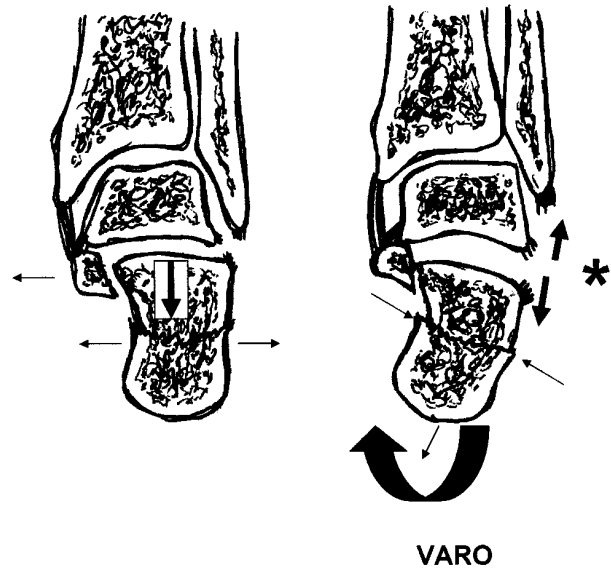


Figura 5. Cuando no existe integridad ligamentosa no es posible obtener la reducción adecuada, puesto que falla el mecanismo de bisagra. No se produce movilización de los fragmentos en el foco de fractura y sí a nivel de la articulación subastragalina (*).

nes se han estabilizado en este período y se estima es el mínimo de seguimiento³.

Ante todo lo expuesto y los resultados de este estudio defendemos el empleo de la técnica de Omoto et al como maniobra de primera intención en las fracturas articulares de calcáneo por varios motivos: fácil realización, no limita la aplicación de otras técnicas posteriores si el resultado no es aceptable, y la comparación de la corrección radiológica con otras técnicas terapéuticas es similar o superior; además, clínicamente los resultados son comparables a las mejores estadísticas. Nuestros datos coinciden con los estudios de Omoto y Nakamura y con otro estudio español realizado por Font Vilá et al¹⁶. En nuestros pacientes, de momento no ha habido que llevar a cabo ninguna artrodesis subastragalina si fuese precisa, la técnica de Omoto et al deja al calcáneo en mejor situación para realizarla.

BIBLIOGRAFÍA

1. Omoto H, Nakamura K. Method for manual reduction of displaced intra-articular fracture of the calcaneus: technique, indications and limitations. *Foot Ankle Int* 2001;22:874-9.
2. Omoto H, Sakurada K, Sugi M, Nakamura K. New method for manual reduction for intraarticular fracture of the calcaneus. *Clin Orthop* 1983;177:104-11.
3. O'Doherty D. Pie. En: Pynsent PB, Fairbank JCT, Carr AJ, editores. *Medición de los resultados en Traumatología*. Barcelona: Masson SA, 1997; p. 405-30.
4. Sanders R, Fortin P, DiPasquale A, Walling D. Operative treatment of 120 displaced intraarticular calcaneal fractures: Results using a prognostic tomography scan classification. *Clin Orthop* 1993;290:87-95.

5. Mencía Barrio R, Ramos Pascua L, Sardón Bedoya E, Santos Sánchez JA, Fernández Portal L. Resultados a largo plazo del tratamiento de fracturas conminutas talámicas del calcáneo. Revisión de 49 casos. *Rev Ortop Traumatol* 1997;41:502-6.
6. Arias Gallo JM, Calero Ferrándiz R, Alcántara JP, Juan Llabrés A. Artrodesis subastragalinas como tratamiento de las secuelas de las fracturas de calcáneo: resultados a largo plazo. *Rev Ortop Traumatol* 1999;43:37-43.
7. Thermann H, Krettek C, Hüfner T, Schrott HE, Albrecht K, Tschern H. Management of calcaneal fractures in adult. *Clin Orthop* 1998;353:107-24.
8. Fitzgibbons TC, McMullen ST, Mormino MA. Fractures and dislocations of the calcaneus. En: Bucholz RW, Heckman JD, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Vol 2. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001; p. 2133-79.
9. Romash MM. Reducción abierta y fijación interna de las fracturas de calcáneo. En: Jonson KA, editor. *Pie y tobillo*. Madrid: Marban, 1998; p. 401-23.
10. Parmar HV, Triffitt PD, Gregg PJ. Intraarticular fractures of the calcaneum treated operatively or conservatively. A prospective study. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75B:932-7.
11. Kankare J. Operative treatment of displaced intraarticular fractures of the calcaneus using absorbable internal fixation: a prospective study of twenty-five fractures. *J Orthop Trauma* 1998;12:413-9.
12. Tornetta III P. Open reduction and internal fixation of the calcaneus using minifragment plates. *J Orthop Trauma* 1996;10: 63-7.
13. Tornetta III P. The Essex-Lopresti reduction for calcaneal fractures revisited. *J Orthop Trauma* 1998;12:469-73.
14. Paley D, Hall H. Intraarticular fractures of the calcaneus. A critical analysis of results and prognostic factors. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75A:342-5.
15. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15: 349-53.
16. Font Vilá F, Casadevall L, Marrawi A, Mendoza M. Tratamiento ortopédico-funcional de las fracturas intraarticulares de calcáneo (método de Omoto). *Avances Trauma* 1988;18: 21-5.

Conflicto de intereses. Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.