

Modificación del clásico nudo «As de Guía» para su empleo en cirugía artroscópica

J.M. Fernández Fernández-Arroyo (1)

L. Pastor Pérez (2)

G. Triviño Barros (3)

(1) *Imsalud. Hospital Severo Ochoa, Leganés. Madrid. F.E.A. Traumatología y C. Ortopédica.*

(2) *Universidad Rey Juan Carlos. Madrid. Catedrático de Universidad. Dr. Ingeniero Industrial.*

(3) *Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Informática. Dr. Ingeniero Industrial.*

Correspondencia:

José Manuel Fernández Fernández-Arroyo. C/ Alfredo Marquerie, 7, 2 C. 28034 Madrid.
E-mail: jfernandezfe.hsvo@salud.madrid.org

Se propone el empleo de un nudo muy conocido por los aficionados a los deportes náuticos o de montaña. Es el llamado «As de Guía», que, variando su forma clásica de realización, nos permite disponer de un nudo deslizante con la posibilidad de azocarlo o bloquearlo en el lugar deseado, siendo prácticamente imposible su deslizamiento posterior ni requerir nudos o gazas complementarios de seguridad.

Su estudio mecánico comparativo con otros nudos empleados en cirugía artroscópica ha sido totalmente satisfactorio y es objeto de otra publicación independiente.

Destacamos la facilidad de realizar y aprender; rápido de hacer; bajo perfil; posibilidad de deslizamiento hasta su bloqueo posterior; seguro y resistente, sin precisar de gazas complementarias, pudiendo utilizarse en cirugía artroscópica. Recomendamos el empleo del «As de Guía doble» cuando se emplee sutura de monofilamento.

Al considerarse totalmente imprescindible el ensayo previo fuera de quirófano, se realizan algunas sugerencias que pueden facilitar el entrenamiento para la realización de nudos artroscópicos.

Palabras clave: nudos artroscópicos, entrenamiento anudado quirúrgico.

The use of a node very well known to nautical or mountain sport fans is proposed. It is the so-called «Guide Ace», that varying its classic form of execution allows us to have a sliding node with the possibility of packing it tightly or blocking it in the required place. It is practically impossible for it to slip later on and there is no need for additional safety gauzes or nodes.

Its comparative mechanical study with other nodes used in arthroscopic surgery has proved completely satisfactory and is the subject matter of another independent publication.

We can highlight the ease of performing and learning; quick to do, low profile, possibility of slipping to its posterior block, safe and strong, without need for additional gauzes. It can be used in arthroscopic surgery. We recommend the use of the «Double Guide Ace» when using monofilament suture.

The previous trial outside the operating theatre is considered absolutely essential, and various suggestions are made that can help in the training to perform arthroscopic nodes.

Key words: arthroscopic nodes, surgical noded training.

Introducción y justificación

La expansión de la cirugía artroscópica, actuando en otras articulaciones, especialmente en el hombro, ha generado nuevos retos como son: el tratamiento artroscópico de las inestabilidades, lesiones de SLAP o la reparación de las roturas del manguito rotador, impulsando el desarrollo de nuevos materiales de anclaje y precisando de la realización de nudos aptos para su empleo mediante técnicas artroscópicas^(4-8,13,17,20,21,24,25,29,32).

Revisando los libros y manuales existentes sobre nudos de montaña y náutica^(1-3,14-17,22,26) y las publicaciones sobre los nudos empleados en la cirugía artroscópica^(7,9,33), nos llama la atención que numerosos nudos han cambiado su denominación original para denominarse de forma distinta cuando son mencionados en trabajos de cirugía artroscópica.

Por otra parte, la ausencia de un nudo propio, nos animó a revisar los nudos existentes en los manuales y estudiar la posibilidad de «amoldar» alguno de los nudos conocidos a este campo quirúrgico.

Un nudo quirúrgico para su empleo en cirugía artroscópica ha de cumplir los siguientes requisitos:

1. Fácil de realizar y, por tanto, fácil de aprender y de reproducir.
2. Rápido de hacer.
3. Poco voluminoso, para poder pasar fácilmente a través de las cánulas artroscópicas (bajo perfil).
4. Posibilidad de deslizamiento hasta el punto en que queramos azocarlo o bloquearlo.
5. Seguro y fiable (resistencia mecánica suficiente). Es decir, que una vez fijo no se destense, se zafe o se deshaga.
6. A ser posible que su empleo pueda ser único; es decir, que no requiera de gasas o nudos complementarios de seguridad.

Un nudo clásico es el «As de Guía» utilizado en náutica, siendo denominado como «Bow-line»⁽²⁾ por los libros anglosajones y «Boulin» en los franceses⁽²⁷⁾ y conocido indistintamente con estos nombres en los libros de nudos y ambientes alpinos^(1,3,15,16,22,26).

Se propone el empleo de un nudo muy conocido por los aficionados a los deportes náuticos o de montaña. El denominado «As de Guía», que variando su forma clásica de realización nos permite disponer de un nudo deslizante y bloqueante, que cumpla con las características anteriormente enunciadas. Se expone su realización práctica, habiendo sido sometido a ensayos mecánicos con resultados satisfactorios⁽¹¹⁾ (pese a no ser la forma de trabajo habitual para este nudo), que se expondrán en un trabajo aparte⁽¹²⁾, siendo empleado por uno de los autores en reparaciones artroscópicas.

Realización

Se describe la modificación propuesta para la realización del nudo clásico «As de Guía», pudiendo realizarse en su forma «simple» o «doble».

AS de Guía simple

Por motivos didácticos se ha representado una cuerda bicolor haciendo la descripción para diestros. Esta cuerda o driza pasa a través del anclaje y del tejido que hay que unir, representado por las dos argollas del esquema 1 de la **Figura 1**, quedando sus extremos libres.

El cabo que vamos a usar como poste^(5,7,24) (es decir, sobre el que se va a deslizar nuestro nudo) va a ser el de color rojo, situado a la derecha de la imagen.

Paso 1. Cogemos el cabo verde con nuestra mano izquierda, y en la zona que queremos hacer el nudo realizamos un bucle simple quedando la parte del cabo más cercana a nosotros por encima o «sobre» la parte que va a la argolla (**Figura 1, esquema 2**).

Paso 2. Introduciendo los dedos pulgar e índice en este bucle, cogemos el cabo que viene hacia nosotros y lo sacamos por el bucle, formando una lazada (**Figura 1, esquema 2**, representado por la flecha negra y **esquema 3**).

Paso 3. Por este lazo así formado pasamos el extremo del cabo poste (color rojizo), teniendo cuidado de no tirar del cabo verde, pues se bloquearía el nudo, imposibilitando su deslizamiento (**Figura 2, esquema 4**).

Paso 4. Colocamos el empuja-nudos en el cabo verde hasta el nudo, pero sin tirar de este cabo, pues se azocaría (**Figura 2, esquema 5**).

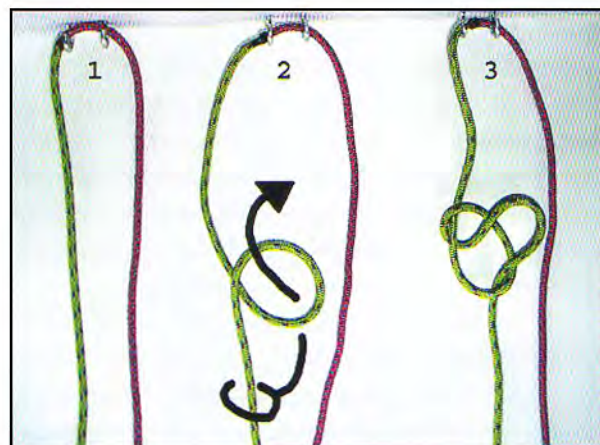


Figura 1. Esquemas 1, 2 y 3 de la realización del nudo As de Guía simple.

Paso 5. Sujetamos el empuja-nudos junto al cabo que viene del nudo (verde) en la misma mano (de esta manera evitamos tirar involuntariamente de este cabo) y combinando la tracción del cabo rojo (poste) con la acción de empujar el nudo, deslizamos éste al sitio donde queremos realizar el anudamiento (Figura 2, esquema 5).

Paso 6. Una vez situados en la zona deseada, manteniendo fijo el empuja-nudos, traccionamos del extremo libre (color verde), formándose un bucle sobre el cabo poste, formándose así un nudo «As de Guía» perfectamente bloqueado (Figura 2, esquema 6).

Si sacamos el anillo formado con este sistema de las argollas y traccionamos del mismo, nos podemos dar cuenta de que no desliza y de su resistencia.

As de Guía doble

Su realización es similar, diferenciándose únicamente en el primer paso, debiendo realizar dos bucles similares en vez de uno (Figura 3, esquema A).

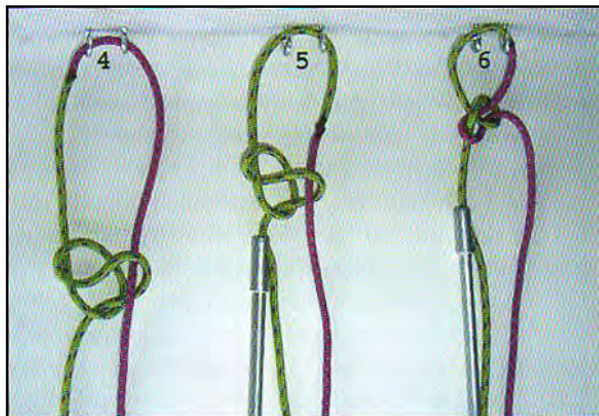


Figura 2. Esquemas 4, 5 y 6 de la realización del nudo As de Guía simple.

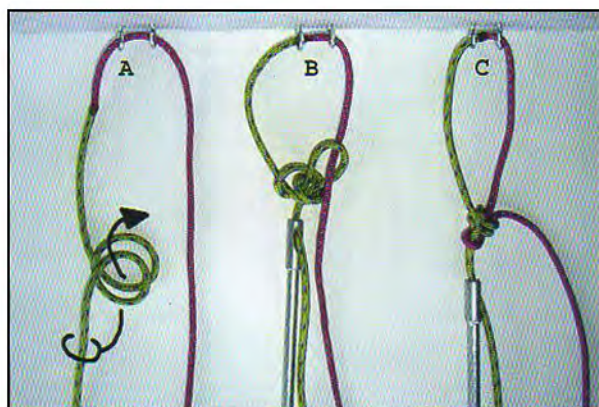


Figura 3. Esquema de realización del nudo As de Guía doble.

Seguidamente, introduciendo los dedos pulgar e índice en estas dos vueltas previamente formadas, cogemos el cabo que viene hacia nosotros, sacándolo por ellas, formando una lazada doble (similar al paso 2 del As de Guía simple anteriormente explicado) (Figura 3, esquema A, representado por la flecha negra y esquema B).

El resto de los pasos son similares a la realización del As de Guía simple, por lo que no se repiten, únicamente se representa gráficamente, formando un nudo As de Guía doble (Figura 3, esquema C), recomendando este nudo sobre hilos monofilamento, por su mayor resistencia mecánica^(11,12).

Simulación de realización artroscópica

Para adquirir la habilidad para realizar este tipo de nudos en artroscopia es necesario practicar su ejecución cierto número de veces. Para facilitar este entrenamiento se ha intentado simular una situación aproximada a la quirúrgica. Para ello, hemos diseñado un banco de trabajo, consistente en una caja de madera, con un orificio cilíndrico en la cara frontal, de diámetro algo superior al de la cánula artroscópica que vamos a utilizar. En la parte posterior de esta cara frontal se ha adherido una superficie de neopreno de 1 cm de grosor, que permite el paso de la cánula con leve resistencia, tanto en el sentido de avance-retroceso, así como la posibilidad de angulación. En la pared posterior, enfrentada a esta cánula hemos fijado dos argollas por las que pasamos la sutura con la que queremos practicar.

Realizamos el nudo de la forma anteriormente descrita y con un empuja-nudos lo llevamos hacia las argollas y lo azocamos.

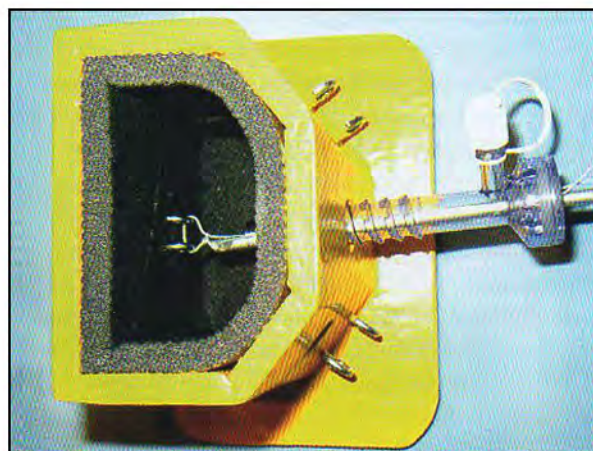


Figura 4. Banco de trabajo para ensayo de nudos artroscópicos.

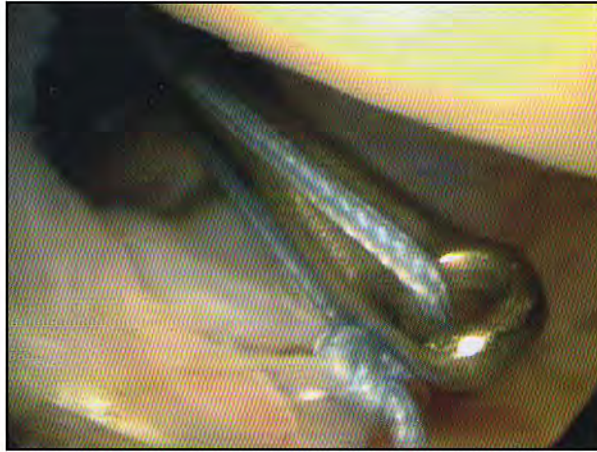


Figura 5. Imagen artroscópica del nudo.

Discusión

La primera cuestión que se nos plantea es por qué un nudo anuda. Hay nudos que azocan o «anudan» y otros que deslizan. Llama la atención que ningún libro de los consultados se plantea esta pregunta^(1,3,16,17,22,26). Se da por sentado que un nudo «anuda» sin más. En la **figura 6, esquema A**, se aprecia que el nudo es deslizante. Al pasar a un nudo plano o rizo^(10,16,17,26) (**esquema B** de la misma figura) tenemos un nudo que se bloquea, pues los cabos son obligados a cambiar de dirección quedando ambos entrecruzados o entrelazados, siendo éste el principio del bloqueo, también denominado «interferencia interna», perfectamente descrito en los trabajos de nudos de artroscopia^(7,31). Ocurre con el nudo plano (empleado habitualmente en cirugía^(10,22)), el nudo SMC^(28,29), el nudo Weston^(8,19) y el nudo «As de Guía» propuesto en este trabajo. Nudos en los que un cabo aprisiona al otro, pero sin obligar al mencionado cambio de dirección —sólo se «estrangula» un cabo— son deslizantes, proporcionando la suficiente fricción para que se mantengan hasta complementarse el nudo por varias vueltas o gazas para proporcionar su fiabilidad^(7,18-21,23,25,30,31).

En cuanto a la denominación de los nudos, llama la atención cómo algunos nudos clásicos cambian de nombre en los trabajos de cirugía. Así, el denominado nudo de Duncan^(7,28), popularizado por Wolf⁽³³⁾, se conoce en otras actividades como «nudo de la horca» o «nudo del ahorcado»^(16,17). Similares o modificaciones al mismo corresponden al nudo descrito por Field *et al.*⁽¹³⁾, el «nudo PC»⁽²⁵⁾, y el «nudo Tuckahoe»⁽³²⁾, o al denominado «nudo francés»⁽¹⁸⁾, encontrando trabajos sobre el comportamiento mecánico de los más conocidos^(4,6,18-21,23,30), pero en muchos casos la prefe-

rencia a la hora de elegir un nudo se basa en datos empíricos más que en estudios realizados con rigor científico⁽¹⁹⁾.

La configuración de «S x S» o dos medios nudos secuenciales formados en direcciones opuestas alrededor del mismo poste⁽⁵⁻⁷⁾ es un nudo de «presilla de alondra»^(1,3,15) que puede convertirse fácilmente en un «nudo plano o rizo»^(10,16,17,26) (**Figura 6**). La asociación de dos nudos planos corresponde al nudo Revo^(18,19,31).

El nudo tensor o «nudo de Tautline» introducido por De Beer *et al.*⁽⁷⁾ conocido familiarmente como nudo de Nicky⁽⁹⁾ está descrito para tensar los vientos de las tiendas de campaña —cuando no disponemos de tensores— en los manuales de acampada, y también conocido como «nudo de Tarbuck»^(22,26), como lo menciona De Beer en su comunicación⁽⁹⁾. Se puede considerar como variante del mismo al «nudo de Gyant»⁽¹⁴⁾, que es deslizante (por lo que en configuración aislada no se bloquea)⁽¹⁹⁾.

El «nudo de Tennessee», popularizado por Snyder y Gentleman⁽⁷⁾, corresponde a un «nudo de ballestrinque» sobre el poste^(15,16), complementado por tres gazas o vueltas, cambiando el poste, proporcionando elevada resistencia mecánica^(19,23,31).

Con relación a los nudos SMC⁽³⁰⁾ y Weston⁽⁸⁾, podemos considerarlos como originales, al no haberlos encontrado descritos en los libros de nudos consultados, deslizantes, bloqueantes y muy resistentes^(19,31).

Un nudo para cirugía artroscópica debe tener un bajo perfil. El nudo ideal debe tener una mínima fricción para permitir su fácil deslizamiento, posibilidad de aproximar los tejidos que se han de suturar⁽²⁰⁾ y tener escaso o ningún aflojamiento una vez tensado^(19,21,25,30). Aparte de cumplir estos requisitos, enumeramos las características que debería cumplir un

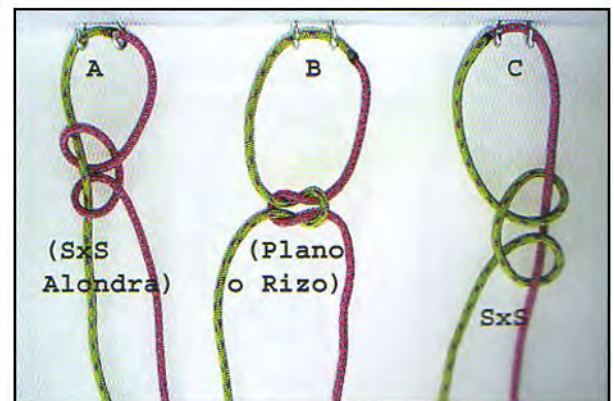


Figura 6. A. «Nudo de presilla de alondra» o configuración S x S sobre el cabo verde. B. Traccionando del cabo rojo se puede formar un «nudo plano o rizo», y C. Si continuamos traccionando podemos realizar un nudo de «presilla de alondra» o configuración S x S sobre el cabo rojo.

nudo para su aplicación artroscópica, destacando la resistencia mecánica que ha proporcionado⁽¹¹⁾ en los estudios mecánicos realizados y que son analizados en otra publicación⁽¹²⁾.

La facilidad de realización de este nudo contrasta con la laboriosidad que presentan otros nudos descritos en la literatura^(5,29,30). Igual que con el «nudo SMC»^(30,31) y el «nudo de Weston»^(8,19) hay que tener mucho cuidado de no tirar del cabo de bloqueo anticipadamente, pues el nudo se azoca, siendo obligado su ensayo previo.

La realización de cualquier tipo de anudado lleva su fase de aprendizaje, requiriendo de bastante tiempo de práctica, no pudiendo improvisarse. Es imprescindible el entrenamiento previo fuera del quirófano⁽⁷⁾. Si el aprendizaje es correcto evitaremos la realización de nudos inseguros en situaciones críticas⁽¹⁰⁾. Recomendamos primero emplear cuerdas bicolor de 2-3 mm de diámetro (llamadas «drizas», que se encuentran en las tiendas de deporte). Al ser de poliamida, se pueden fundir los extremos con la llama de un mechero y contactando ambos, al enfriarse, quedan «soldadas» (como muestran los cabos de las figuras de este artículo), presentando la solidez suficiente para «entrenar» con los nudos, y en una segunda fase debemos practicar con hilo de sutura.

Sugerimos una forma fácil, rápida y barata de construir un empuja-nudos para su empleo con drizas.

Nosotros partimos de una varilla de fibra de carbono de 4 mm de diámetro con un cilindro metálico en su extremo. Esta varilla se ha obtenido de una flecha de tiro con arco, que se encuentra con facilidad y a un precio asequible en tiendas de deporte. La cortamos a la longitud deseada; seccionamos su extremo puntiagudo y practicamos un orificio inclinado (se aprecia en las **figuras 2 y 3**). Este empujador se puede terminar adosando un mango de madera (de una lima desechada o con el corcho de una botella). Para practicar con el hilo de sutura utilizamos el empuja-nudos de la caja de artroscopia.

Conclusiones

Presentamos una modificación en la forma de realizar un nudo clásico de náutica y montaña para su empleo en cirugía artroscópica.

Su facilidad de realización, rapidez y su buen comportamiento mecánico nos animan a su empleo en este tipo de cirugía.

Recomendamos el empleo del «As de Guía doble» cuando empleemos sutura de monofilamento.

Realizamos algunas sugerencias que pueden facilitar el entrenamiento para la realización de nudos artroscópicos.

Bibliografía

1. Bod Bond. *Navegación a vela*. H. Blume Ediciones; 1980. ISBN 84.7214-201-9.
2. Budworth G. *The Hamlyn Book of Knots*. Reed Consumer Books Limited; 1997.
3. Budworth G. *El libro de los nudos*. Oniro S.A. Ed.; 1984. ISBN 84-922523-8-3.
4. Burkhart S, Wirth MA, Simonich M, Salem D, Lanctot D, Athanasiou K. *Knot Security in simple Sliding knots and its relationship to rotator cuff repair: How secure must the knot be?* *Arthroscopy* 2000; 2: 202-7.
5. Chan KC, Burkhart SS. *How to switch post without rethreading when tying half-hitches*. *Arthroscopy* 1999; 15: 444-50.
6. Chan KC, Burkhart SS, Thiagarajan P, Goh JCH. *Optimization of Stacked Half-Hitch Knots for Arthroscopic Surgery*. *Arthroscopy* 2001; 17: 752-9.
7. Chan KC y Burkhart SS. *Técnicas de anudamiento*. En McGinty. *Artroscopia quirúrgica*. Marban Ed; 2005.
8. Conway JE. *Reparación artroscópica de los desgarros de espesor parcial del manguito rotador y lesiones de SLAP en el jugador profesional de Béisbol*. *Orthop Clin North Am (ed. en español)* 2001; 3: 451-65.
9. De Beer JF, Van Rooyen K, Boezaart AP. *Nicky's knot-A new slip knot for arthroscopic surgery*. *Arthroscopy* 1998; 14: 109-10.
10. DeLancey JOL. *Técnicas para el anudado de suturas*. Manual de B. Braun-Dexon S.A.; 1986.
11. Fernández Fernández-Arroyo JM, Pastor Pérez L, Espadero Guillermo JM y Triviño Barros G. *Aplicación de un nudo marinero para cirugía artroscópica y estudio mecánico comparativo con los actuales*. IV Congreso Nacional de la Asociación Española de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Oviedo. Enero 2002 24-25. Publicado en Libro Resúmenes, p. 36-7.
12. Fernández Fernández-Arroyo JM, Pérez-Caballer A, Pastor Pérez L, Espadero Guillermo JM y Triviño Ba-

- ros G. Estudio mecánico comparativo de distintos nudos para cirugía artroscópica. Enviado a revista de Ortopedia y Traumatología para su publicación.
13. Field MH, Edwards TB, Savoie FH. Nota Técnica: Un nuevo nudo artroscópico deslizante. *Orthop Clin North Am* (ed. en español) 2001; 3: 539-40.
 14. Fleega BA, Sokkar SH. The giant Knot: A new one-way self-locking secured arthroscopic slip knot. *Arthroscopy* 1999; 15: 451-2.
 15. Glenans. El curso de navegación de Glenans. Ed. Tudor 1993. ISBN 84-7902-091-1.
 16. Jarman C. Los nudos más utilizados en náutica. Tutor S.A. Ed.; 1993.
 17. Pi-Suñer P. Los nudos sin enredos. Noray Ed.; 1979.
 18. Lee TQ, Matsuura PA, Fogolin RP, Lin AC, Kim D, McMahon PJ. Arthroscopic suture tying: A comparison of knot types and suture materials. *Arthroscopy* 2001; 17: 348-52.
 19. Lo IKY, Burkhart SS, Chan KC, Athanaiou K. Arthroscopic knots: determining de optimal balance of loop security and knot security. *Arthroscopy* 2004; 20: 489-502.
 20. Loutzenheiser TD, Harryman DT, Shing-WaiYung, France MP y Sidles JA. Optimizing arthroscopic knots. *Arthroscopy* 1995; 11: 199-206.
 21. Loutzenheiser TD, Harryman DT II, Ziegler DW, Yung SW. Optimizing arthroscopics knots using braided or monofilament suture. *Arthroscopy* 1998; 14: 57-65.
 22. Luebben C. Nudos para escaladores. Desnivel Ed. ISBN 848774656X.
 23. Mishra DK, Cannon WD, Lucas DJ, Belzar JP. Elongation of arthroscopically tied knots. *Am J Sport Med* 1997; 25: 113-7.
 24. Nottage WM, Lieurance RK. Arthroscopic knot tying techniques. *Arthroscopy* 1999; 15: 515-21.
 25. Pallia CS. Technical note: Technical note: The PC Knot: A secure and satisfying arthroscopic slip knot. *Arthroscopy* 2003; 19: 558-60.
 26. Raleigh D. Nudos y cuerdas para escaladores. Desnivel Ed. ISBN 8489969264.
 27. Rebuffat G. Hielo, nieve y roca. RM Ed.; 1975.
 28. Romeo AA, Cohen BS, Carreira DS. Inestabilidad Anterior traumática del hombro. *Orthop Clin North Am* (ed. en español) 2001; 3: 405-16.
 29. Rolla PR, Suranc MF. The double-Twist Knot: A new Arthroscopic Sliding Knot. *Arthroscopy* 2002; 7: 815-20.
 30. Seung-Ho K, Kwon-Ick H. The SMC Knot. A new Slip knot with locking Mechanism. *Arthroscopy* 2000; 5: 563-5.
 31. Seung-Ho K, Kwon-Ick H, Sang-Hyun K, Jung-Sung K. Significance of the Internal Locking Mechanism for Loop Security Enhancement in the Arthroscopic Knot. *Arthroscopy* 2001; 17: 850-5.
 32. Wiley WB, Goradia VK. Technical note: The Tuckahoe knot: A secure locking slip knot. *Arthroscopy* 2004; 20: 556-9.
 33. Wolf EM, Wilk RM, Richmond JC. Arthroscopic Bankart repair using suture anchors. *Operative Techniques in Orthopaedics* 1991; 1: 184-91.

