

METODOLOGÍA Y FIABILIDAD DE LA MEDICIÓN DEL PERÍMETRO DE MUSLO

FERNANDO SANTONJA MEDINA

Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor Titular de Fisioterapia. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Murcia
santonjaimucot@telefonica.net

WILLIAM ALBERTO PEÑA RAMÍREZ

Profesor Universidad de Pamplona.
Doctor programa de Fisioterapia. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia
williamp@um.es

DANIEL MEDINA LEAL

Licenciado en Medicina y Cirugía. Escuela Profesional de Medicina del Deporte, Universidad de Barcelona, Barcelona. ISOVAL Las Palmas de G.C., Spain.

VICENTE FERRER-LÓPEZ

Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor Asociado de Fisioterapia. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Murcia, Spain.

M CANTERAS-JORDANA

Doctor en Estadística. Catedrático de Universidad. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Murcia, Spain.

RESUMEN

Hipótesis: Para describir la fiabilidad intra e interexploradora de la medición del perímetro del muslo, en función de la experiencia previa del explorador y la masa muscular de muslo. Para describir la distancia más fiable a la rótula para la medición, así como si es necesario tomar estas mediciones durante la contracción muscular activa y durante la relajación. Para establecerla distancia (en mm), desde donde podemos asegurarnos de que las diferencias obtenidas se deben a modificaciones en los verdaderos perímetros del muslo y no a un error de medición.

Antecedentes: el perímetro del muslo es un parámetro fácil y rápido de medir durante la evaluación de la rodilla con el fin de identificar la atrofia muscular y la documentación de la asimetría. Ha sido ampliamente utilizada para cuantificar el progreso de rehabilitación después de una cirugía de rodilla y de ciertas patologías. Sin embargo, el procedimiento sistemático de medición del perímetro del muslo y la fiabilidad que no están claramente establecidas en la literatura.

Material y método: Se midió el perímetro del muslo a 5, 10 y 15 cm de la rótula a 16 voluntarios (9 deportistas y 7 sedentarios), por 7 exploradores con diferente experiencia.

Resultados: El 93% de las mediciones presentaba una fiabilidad intraobservador > 0.90. La medición de la fiabilidad por el coeficiente de correlación no es un índice adecuado, ya que coeficientes elevados presentan un excesivo rango de variación.

Conclusión: Las medidas más fiables se obtienen a 10 cm del polo de la rótula. Las mediciones son más fiables en sedentarios que en deportistas y están sujetas al grado de experiencia del explorador.

Palabras Claves: Rótula, Muslo, Perímetro, Deportistas, Fiabilidad.

METHOD AND RELIABILITY OF THINGH MEASUREMENT

ABSTRACT

Hypothesis: To describe the intra and intertester reliability of thigh girth measurement, depending on explorer's previous experience and thigh muscular mass. To describe the more reliable distance to the patella for measurement, as well as if it is necessary

.....
Artículo recibido 19 de julio del 2012 y aceptado para su publicación el 24 de agosto del 2012.

Se considera un artículo T1 de Investigación científica y tecnológica.

to take these measurements during active muscular contraction and during relaxation. To establish the distance (in mm) from where we can make sure that the differences obtained are due to true modifications in thigh girth and not to a measurement error.

Background: Thigh girth is an easy and quick parameter commonly documented during knee evaluation in order to identify muscle atrophy and documenting asymmetry. It has been widely used to quantify rehabilitation progress following knee surgery and certain pathologies. However, the systematic procedure of thigh girth measurement and its reliability are not clearly established in the literature.

Methods and measures: Thigh girth was measured at 5, 10 and 15 cm of proximal pole of patella in 16 volunteers (9 athletes and 7 sedentary subjects), for 7 explorers with different degree of experience.

Results: 93 % of the measurements presented a intratester reliability over 0.90. The measurement of the reliability using coefficient of correlation is not a suitable index, since high coefficients present an unacceptable range of variation.

Conclusion: The most reliable thigh girth measures are obtained at 10 cm from the proximal pole of patella. The measurements are more reliable in sedentary subjects than athletes, being subjected to the degree of experience of the explorer.

Key words: Patella, Thigh, circumference, Atletes, Reliability.

1. INTRODUCCIÓN

La fiabilidad y la validez en las mediciones son importantes para la práctica clínica significativa. Sin embargo, los procedimientos clínicos comunes a menudo no han sido sometidos a rigurosos análisis. Muchas medidas, como la medición del muslo circunferencia, en nuestra práctica diaria se consideran válidos y fiables, pero pocos datos están disponibles para apoyar estos contenidos (Soderberg, Ballantyne y Kestel 1996)¹⁷. Atrofia muscular del cuádriceps es una observación clínica común en pacientes con enfermedad de las extremidades inferiores, lesiones, o como resultado de inmovilización². El perímetro del muslo es un parámetro fácil y rápido de medir, comúnmente documentado durante la evaluación de la rodilla, con el fin de identificar la atrofia muscular y documentar asimetría (Ross y Worrell 1998¹⁴, Wayne et al, 1998²⁰). Ha sido ampliamente utilizado para cuantificar el progreso de rehabilitación después de una cirugía de rodilla y ciertas patologías (Banquells et al. 1992², Doxey G, 1997³ Hayward VH, 1996⁴, Nikolakis et al. 2000¹⁰, Schlegel¹⁶, Actualmente, Lorentzon et al. Mostró el perímetro del muslo que se correlacionaba significativamente con las medidas de área transversal del músculo del muslo tomadas por tomografía computarizada en pacientes con insuficiencia crónica del ligamento cruzado anterior, a pesar de las medidas del perímetro subestimando la disminución de la sección transversal en el músculo visto en estos pacientes Ross y Worrell, 1998¹⁴.

Sin embargo, el procedimiento sistemático de medición del perímetro del muslo no está claramente establecido en la literatura. Magee⁹ recomienda para medir el perímetro del muslo en su volumen máximo y luego anotar la distancia del polo proximal de la rótula. Vilarrubias¹⁹ recomienda medir entre 10 y 14 cm. proximalmente al polo de la rótula. Kulund⁸ mide a 7,5 cm. y 18 cm. desde la polo proximal de la rótula. Santonja¹⁵ recomienda para obtener una medición de la primera mitad del muslo a los

10 o 15 cm, y un segundo una de la porción distal en 5 ó 7 cm del polo proximal de la rótula.

Para la evaluación antropométrica se recomienda tomar dos medidas, la primera en un nivel uno o dos centímetros por debajo de la línea de glúteo o de la arbitraria unión de la protuberancia del músculo glúteo con el muslo Hayward, 1996⁴, ISAK, 2001¹⁷, Norton K, 2002¹¹, Ross W, 2005¹³. La segunda medida, se debe tomar la mitad de distancia entre la línea inguinal y el polo proximal de la rótula Doxey G, 1987³. Para el examen musculoesquelético es común que la medición del perímetro del muslo en decúbito supino en su mitad y el tercio distal, con el fin de detectar la masa muscular de los cuádriceps y más selectiva del vasto interno. (Hoppenfield S, 1979⁶, Hayward V, 1996⁴, Kulund D, 1990⁸, Pitzen y Rössler, 1993¹². Teyssander¹⁸) toma la medición en la parte superior de la meseta tibial y luego compara el perímetro del muslo con el perímetro de la pantorrilla. Schlegel et al¹⁶, lleva a cabo las mediciones a 5 y 15 cm próximas a la rótula. La medición de 15 cm presenta un mayor porcentaje de error, ya que a 5 cm de la rótula 30 sujetos muestran diferencias < 10 mm y en 20 sujetos son > 10 mm. Por otro lado, las medidas en 15 cm muestran diferencias > 10 mm en 29 sujetos. Nicolakis et al. ¹⁰, sospecha que la disminución del perímetro muscular podría ser enmascarada parcialmente por el aumento de tejido subcutáneo. Banquells et al¹, recomienda medir los pliegues cutáneos en el lugar donde se mide el perímetro con el fin de corregir el contorno obtenido.

Es importante conocer la validez de esta medida para poder hacer una interpretación correcta. La fiabilidad de la circunferencia del muslo puede en gran medida depender de la experiencia del explorador.

Si esta rápida y aparentemente sencilla exploración tiene un notable error (baja reproducibilidad), habrá que analizar cuales son los factores responsables para intentar corregirlos o

minimizarlos. Si no es posible mejorar la precisión y fiabilidad del perímetro del muslo, cuando en un lesionado se detecte un cambio en su perímetro, habrá que interpretarlo con mucha cautela, o incluso, habrá que plantearse si hay que rechazar esta maniobra clínica.

Hipótesis

La hipótesis de que: 1) la fiabilidad y reproducibilidad de la circunferencia del muslo dependerá del lugar donde se realizan las medidas, en la experiencia del explorador y de la masa muscular de los muslos, y 2) las medidas tomadas en los alrededores de la rótula en los individuos con la hipertrofia muscular, ofrecen mayor error debido a la morfología cónica.

Objetivos de este estudio fueron:

- 1) Describir la fiabilidad intra e interexplorador de medida del perímetro del muslo, dependiendo de la experiencia del explorador y la masa muscular,
- 2) Establecer la distancia más fiable a la rótula para la medición, así como si es necesario tomar estas medidas durante una contracción muscular y durante la relajación,
- 3) Establecer la distancia (en mm), desde donde podemos asegurarnos de que las diferencias obtenidas se deben a modificaciones en los verdaderos perímetros del muslo y no a una medida error.

2. DESARROLLO METODOLÓGICO

Material y método

Todos los sujetos dieron su consentimiento informado antes de su participación en el estudio. Material: siete cintas métricas inextensibles (Holtain Ltd., Dyfed, Reino Unido), balanza de resorte tipo (SECA, Hamburgo, Alemania), un plicómetro (Holtain Ltd., Dyfed, Reino Unido), un tallímetro (Sanyol, Barcelona, España), un lápiz dermográfico, gasa y alcohol.

Población: dieciséis sujetos fueron explorados. Nueve deportistas con una notable masa muscular en las extremidades inferiores. Los otros siete sujetos tenían hábitos sedentarios.

Siete exploradores, con diferente grado de experiencia en la medición de la circunferencia (2 expertos, dos con un poco de experiencia y sin experiencia, tres); miden el grosor de los sujetos.

Previamente al inicio del estudio, el método propuesto para la medición de la circunferencia del muslo fue revisado con todos los exploradores.

Método:

Se realiza sobre una camilla. Los 16 sujetos a explorar están cómodamente semitumbados y con las piernas extendidas. Se marca con rotulador a 5, 10 y 15 cm (todos por el mismo explo-

rador) proximal al polo de la rótula como referencia para la medición de los perímetros. La cinta se colocó perpendicular al eje mayor del muslo, aplicando una ligera y uniforme presión para asegurar el contacto completo de la cinta con todo el perímetro del muslo pero sin deprimir la piel. Las mediciones se repitieron tres veces y de manera intercalada. Se midieron los perímetros en contracción del muslo y en relajación. Nunca podía medirse consecutivamente los perímetros relajados y contraídos en el mismo sujeto por explorar. Los explorados apuntaron las medidas dadas por los exploradores, para evitar que éstos pudiesen conocer sus anteriores mediciones, ni las realizadas por los otros exploradores.

También se les realizó una valoración antropométrica donde se les midió el peso, la talla y los pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, suprailíaco, abdominal, anterior del muslo y medial de la pierna), realizados por un mismo explorador (Tabla I). Se tomó como valor de referencia la media de las dos medidas obtenidas.

Se determinó el índice de masa corporal o índice de Quetelec, al dividir el peso corporal en kilogramos por la altura en metros cuadrados (Kg./m²) (Tabla I).

El análisis estadístico ha consistido en un estudio descriptivo de los perímetros del muslo y de las mediciones antropométricas. Se ha utilizado el test de ANOVA para determinar la fiabilidad intraclase y el coeficiente de correlación de Pearson para la fiabilidad interclase.

RESULTADOS

La fiabilidad intraobservador es muy alta en las mediciones efectuadas, al obtener en el 93% coeficientes de correlación > 0.90. Sólo en 6 de 84 mediciones, están por debajo de 0.90 (Tabla II).

La fiabilidad intraexplorador es superior cuando se evalúa a sedentarios que a deportistas (30 de las 42 comparaciones), resultando muy similares en 11; siendo en un caso superior la fiabilidad al explorar a deportistas que a sedentarios (Tabla II).

Al comparar la fiabilidad de las mediciones realizadas en relajación con las efectuadas en contracción, encontramos que son similares en 28 pares de medidas; en 10 son superiores al realizarlas en contracción y en 4 son superiores en relajación (Tabla II). Respecto a la experiencia, en los exploradores más expertos encontramos que su porcentaje de similitud entre los pares de mediciones efectuadas en relajación y en contracción, es mucho más elevado (18 de las 24 -75%-) que en los inexpertos (10 de 18 -55%-).

Existe una mayor fiabilidad interobservador cuando se explora a sedentarios que a deportistas. No existen diferencias al realizar la medición en relajación o con contracción de la musculatura del muslo (Tabla III).

También existe diferencia de fiabilidad según el grado de experiencia, tanto en relajación como en contracción (Tabla IV).

En la Tabla IV se aprecia que en los expertos las medidas son homogéneamente fiables, pero un poco más fiables a 10 cm. de la rótula (R=0.98), no encontrando diferencias al medir en relajación o en contracción. En los de "cierta experiencia", las mediciones son ligeramente más fiables en contracción que en relajación a 10 y 15 cm. La fiabilidad más baja la obtienen a 5 cm.

en contracción. Respecto a los inexpertos, miden mejor a 10 cm de la rótula y obtienen las medidas más fiables en contracción.

Los resultados de la tabla V muestran el rango de las diferencias obtenidas entre las tres mediciones realizadas a los 16 sujetos, por cada observador.

Las mediciones presentan menor rango de variación en relajación que en contracción en los exploradores expertos (6/12, versus 3/12), resultado una proporción de 2/1 a favor de las medidas en relajación. En el grupo de inexpertos, se obtiene mayor precisión (menor variación) en contracción (13/18) que en relajación (2/18), lo que supone una proporción 1/6.5 (Tabla V).

Los mm. a partir de los cuales podemos asegurar que las variaciones en la medición se debe a una modificación real del perímetro, realizando una sola medición (descartando un error en la medición), es de 10 mm en los expertos, 15 mm en los que habían medido con cierta frecuencia estas exploraciones, y de 15 a 40 mm en los inexpertos.

Por el contrario, cuando se realizan tres mediciones para obtener el perímetro, los mm a partir de los cuales puede asegurarse que existe una modificación son 6 mm en los de mayor experiencia, 9 mm en los semiexpertos y >10 mm en los inexpertos.

Para determinar si el error en las mediciones está influenciado por la grasa subcutánea, hemos determinado la fiabilidad según la cantidad de grasa existente en el muslo (Tabla VI), encontrando que las personas con menos grasa (< 11mm) la fiabilidad es notablemente menor, sobre todo a 5 cm. de la rótula, probablemente por la forma más cónica del muslo. En la tabla VI se observa que la grasa influye menos en las mediciones obtenidas en relajación. La mejor fiabilidad se obtiene a 10 cm.

DISCUSIÓN

La medición de la circunferencia del muslo es ampliamente recomendada, pero apenas se ha descrito en la literatura. Pitzen y Rössler¹² señalan la necesidad de determinar el perímetro de los muslos, y hacerlo a la misma distancia, ya que "las pérdidas de sustancias pueden ser detectadas". Sin embargo, no describen la técnica de medición. Parece que la aparente facilidad de las mediciones no precisase su descripción.

Este trabajo pone de manifiesto que la medición del perímetro del muslo es una medida aparentemente sencilla, pero sujeta a errores. Desgraciadamente, esta potencialidad de error no es identificada por los médicos en el ejercicio de esta medida.

Wayne et al²⁰, afirma que los errores son debidos a una incorrecta colocación de la cinta utilizada por los exploradores y el uso de una presión inadecuada. En nuestro estudio, a pesar de haber insistido en la importancia de la colocación de la cinta y haber llevado a cabo una demostración práctica, los errores han sido notables.

Hemos decidido utilizar el polo proximal de la rótula como referencia anatómica, según lo propuesto por Kulund⁸, Santonja¹⁵, Schlegel¹⁶ y Vilarrubias¹⁹, por parecernos la forma más fácil de reproducir. La interlínea articular de la rodilla o la meseta tibial¹⁷ son más difíciles de definir con precisión, por

lo que teóricamente tendremos más errores. Para determinar los puntos de referencia anatómicos, se coloca un extremo de la regla exactamente en el polo de la rótula y con un rotulador se marcó en 5 cm, 10 y 15cm, desde el polo proximal de la patela.

Para nuestro conocimiento no hay publicaciones que aclaren si es necesario medir en uno, dos o tres lugares diferentes para obtener la información más útil del perímetro del muslo. Tampoco sobre si debe medirse en contracción muscular o la relajación, o si es recomendable medir ambos a la vez.

Wayne et al²⁰ no recomienda la medición de los perímetros en contracción muscular máxima, ya que puede disminuir la fiabilidad, especialmente en niños y ancianos. Al contrario, en nuestro estudio se pone de manifiesto todo lo contrario, la obtención de las medidas más fiables durante la contracción muscular, especialmente en el grupo de exploradores de menos experiencia.

A pesar de marcar con un rotulador el punto exacto donde llevar a cabo las mediciones, las variaciones (mm de diferencia) son elevadas. Es de suponer que si cada explorador tuviese que determinar los puntos de medición, la fiabilidad de estas medidas disminuiría. Esta variación sería aún mayor si estas mediciones se llevan a cabo donde el explorador "supone" cual es la zona media y la proximal del muslo, como suele ocurrir en la práctica diaria.

Se sospecha que en sujetos que presentan hipertrofia muscular, las mediciones se muestran un mayor grado de error, debido a la morfología más cónica del muslo. Nuestros resultados demuestran que existe mayor dificultad en la medición de la circunferencia del muslo de los deportistas, especialmente en el grupo de exploradores con menos experiencia.

Para Kulund⁸ la atrofia muscular se considera cuando la diferencia entre los muslos es más de 2,5 cm, aconsejando programas de fortalecimiento.

Nuestros coeficientes de correlación son elevados, ya que un 93% (78 de 84) tienen una $R > 0,90$ (Tabla 2). Esta aparente buena precisión de las mediciones contrasta con el rango de variación (Tabla 5), donde los exploradores de mayor experiencia ($n^{\circ} 1$ y 2), obtienen un rango de 4 + 2 mm y 11 + 8 mm, con R entre > 0,99 y 0,98 respectivamente. Parece como si el coeficiente de correlación no fuese el parámetro más adecuado para detectar las variaciones que tienen lugar en las mediciones repetidas, ya que 11 + 8 mm es un margen de error excesivo, sin embargo, un $R = 0,98$, parece indicar una precisión muy alta.

Los perímetros se utilizan para evaluar el efecto de los programas de fortalecimiento.

Estas re-evaluaciones en el transcurso del tiempo, han de realizarse con la media de tres mediciones con el fin de determinar si un programa está siendo eficaz o para detectar la reducción perímetro muscular después de la lesión. Si sólo se hace una medición, sería necesario, al menos de 10 mm de la modificación del perímetro del muslo en el perímetro del muslo en los exploradores de expertos.

Nuestro estudio se llevó a cabo durante 4 horas. Cada sujeto era medido por un explorador 18 veces, aunque no podían repetir ninguna medición, por lo que median cada vez el perímetro a 5 cm, 10 y 15 relajado o contraído. En total, a cada sujeto explorado se midió 126 veces durante el estudio.

Cada explorador tomó 18 medidas para cada sujeto explorado, teniendo un total de 288 mediciones.

Este estudio demuestra la necesidad de establecer referencias anatómicas para tomar mediciones de circunferencia del muslo, a fin de obtener una mayor fiabilidad. La fiabilidad obtenida en los sujetos sedentarios es superior a los atletas (Tabla 2). La grasa subcutánea del muslo influye en la fiabilidad de las medidas de la circunferencia del muslo (Tabla 6). Por lo tanto los sujetos que tienen menos grasa (<11mm) mostraron una menor fiabilidad, sobre todo a los 5 cm. desde el polo proximal de la rótula, probablemente debido a que la cinta métrica se desliza más fácil, siendo más difícil de colocar en la misma posición todo el tiempo.

En resumen, las mediciones del perímetro del muslo son más fiables a 10 cm de polo proximal de la rótula, independientemente de la cantidad de grasa subcutánea del muslo, ya que la morfología cónica del muslo es más pequeña. Las mediciones realizadas en el tercio proximal del muslo (15 cm de la rótula) no ofrecen ninguna ventaja sobre las medidas tomadas a 10 cm.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Banquells M, Galilea PA, González de Suso JM et al. Aplicación de medidas antropométricas para la hipertrofia muscular. *Apunts* 1992;XXIX:157-60.
- Callaghan MJ, Oldham JA. Quadriceps atrophy: to what extent does it exist in patellofemoral pain syndrome? *Br.J.Sports Med.* 2004;38:295-9.
- Doxey GE. Assessing quadriceps femoris muscle bulk with girth measurements in subjects with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1987;9:177-83.
- Hayward VH. Evaluación y prescripción de ejercicio físico. Barcelona: Paidotribo, 1996:22-150.
- Herrero J, García D, García J. Influencia de la Estimulación Eléctrica Neuromuscular sobre diferentes manifestaciones de la Fuerza en estudiantes de Educación Física. [efdeportes.com]. 2003;8.
- Hoppenfield S. Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. México DF: El Manual Moderno, 1979.
- ISAK. Internacional Standards for Anthropometrics Assessment. Australia: International Society for the Advancement of Kineanthropometry, 2001.
- Kulund DN. Lesiones del deportista. Second ed. Barcelona: Salvat, 1990.
- Magee DJ. Ortopedia. Second ed. México: Interamericana McGraw-Hill, 1994.
- Nicolakis P, Nicolakis M, Dorotka R et al. [Evaluating rehabilitation progress by measuring thigh circumference]. *Z.Orthop.Ihre Grenzgeb.* 2000;138:526-9.
- Norton K, Olds T. Antropométrica. Rosario: Biosystem, 2002:23-69.
- Pitzen P, Rössler H. Manual de Ortopedia. Barcelona: Doyma, 1993.
- Ross WD, Marfell-Jones MJ. Cineantropometría. In: MacDougall JD, Wenger H, eds. Evaluación Fisiológica del Deportista. Third ed. Barcelona: Paidotribo, 2005.
- Ross M, Worrell TW. Thigh and calf girth following knee injury and surgery. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.* 1998;27:9-15.
- Santonja F. Displasia fémoro-patelar. In: Arribas JM, Rodríguez N, Santonja F et al., eds. Jarpyo Madrid: 2000.
- Schlegel TF, Boublik M, Hawkins RJ et al. Reliability of heel-height measurement for documenting knee extension deficits. *Am.J.Sports Med.* 2002;30:479-82.
- Soderberg GL, Ballantyne BT, Kestel LL. Reliability of lower extremity girth measurements after anterior cruciate ligament reconstruction. *Physiother.Res.Int.* 1996;1:7-16.
- Teyssander M. Práctica de la Exploración Clínica Programada del Raquis. Barcelona: Masson, 1997.
- Vilarrubias JM. Patología del aparato extensor de la rodilla. Barcelona: Jims, 1986:37-58.
- Wayne C, Cameron W, Bouchar C et al. Circunferencias, Antropométrica Standarization Reference Manual. Illinois: Human Kinetics Books Champaign, 1998:39-49.

CONCLUSIONES

1. La medición del perímetro del muslo es una medida fiable. Las mediciones son más fiables en sedentarios que en los atletas, posiblemente debido a la menor de grasa subcutánea que existe en el muslo de los deportistas.
2. Las medidas son más fiables cuando se toma en 10 centímetros desde el polo superior de la rótula. Los exploradores con menos experiencia miden con mayor fiabilidad cuando se hace en contracción del músculo del muslo.
3. Para asegurar que un cambio en la circunferencia del muslo ha llevado a cabo con una sola medida, tendrá que existir una diferencia igual o superior a 10 mm si se mide por el examinador experimentado. Una diferencia de más de 15 mm cuando el examinador tiene menos experiencia. Cuando el perímetro del muslo se obtiene con la media de tres mediciones se considera que una modificación real ha tenido lugar cuando la diferencia es de más de 6 mm en exploradores experimentados, o de más de 10 mm de los exploradores con menos experiencia.