



Figura 1: Pelzometer utilizado en la medida de velocidad.

Figura 2: Rulo Graden GSR utilizado en el experimento.

# Optimización del rulado para la velocidad de greenes

Las demandas actuales de greenes cada vez más rápidos, han llevado a la búsqueda y aplicación de nuevas prácticas culturales, como es el caso del rulado, desechada en el pasado debido a sus efectos desconocidos por gran parte de la industria golfística. Teniendo en cuenta diversos parámetros como es el caso de la propia velocidad, apariencia visual, incidencia de enfermedades y contenido de humedad del perfil, se ha evaluado en un proyecto de dos años en la Universidad de Michigan State, la incidencia del rulado con rulos ligeros (Graden GSR) junto a la práctica más extendida en nuestros campos como es la siega, manteniendo el resto de variables constantes. Para ello se han reproducido greenes de especificaciones USGA de *Agrostis stolonifera* L. var. *Providence*, donde se han llevado a cabo cinco tratamientos diferentes combinando siega y rulado que se han comparado con una parcela control donde únicamente existía una siega diaria. La influencia del rulado es clara en todos los tratamientos, pero ¿cual debemos adoptar en nuestras circunstancias?



por PLÁCIDO ZARCO PÉREZ

Ingeniero Agrónomo  
(ETSIAM Córdoba)  
MSc Sport Surfaces  
Technology (Cranfield University)  
Greenkeeper Las Terrazas

de La Torre Golf Resort,  
Nicklaus Golf Trail-PolarisWorld

y PHD THOMAS A. NIKOLAI

Michigan State University

## Antecedentes

Existen numerosos motivos comúnmente aceptados por los que no se debería utilizar el rulo en exceso. Entre estos, destacan la compactación del suelo, estrés adicional para la planta, mayores costes de mantenimiento, partidas más largas debido a mayor dificultad, ¿pero que hay de cierto en todo esto, dónde están los límites? Hartwiger (2001) concluyó que el uso de rulos ligeros más de cuatro veces por semana en greenes sobre suelos nativos con altos contenido en limo y arcilla afecta ne-

gativamente a la compactación y la formación de colchón, así como a la calidad visual de los mismos, pero no así ocurría en perfiles construidos bajo especificaciones USGA, salvo a una disminución en la calidad de nuestra superficie causada por el excesivo pisoteo. A partir de aquí se abre una incógnita precisamente en los greenes más extendidos en nuestro país, los construidos bajo dichas especificaciones, y es ¿dónde —o mejor dicho, cuánto— y cuándo se sitúa este límite?

## Ventajas

Ante las desventajas asumidas anteriormente existen ciertas ventajas que en caso de ser implantado el rulado en nuestras prácticas se obtendrían de la misma, como son el caso de:

- Menor mano de obra. Mangum (1993) la estimó en ocho horas de un operario menos en un campo de 18 hoyos, comparando la siega con segadoras manuales y un pase de rulo.
- Ahorro de dinero. Strunk (2006) estimó un ahorro de hasta 22 000 dólares en un campo privado de 18 hoyos utilizando una estrategia alternando siega y rulado, comparándolo con una siega diaria, especialmente asociado a una menor mano de obra utilizada, aunque se podían asociar otros costes tanto tangibles como intangibles.

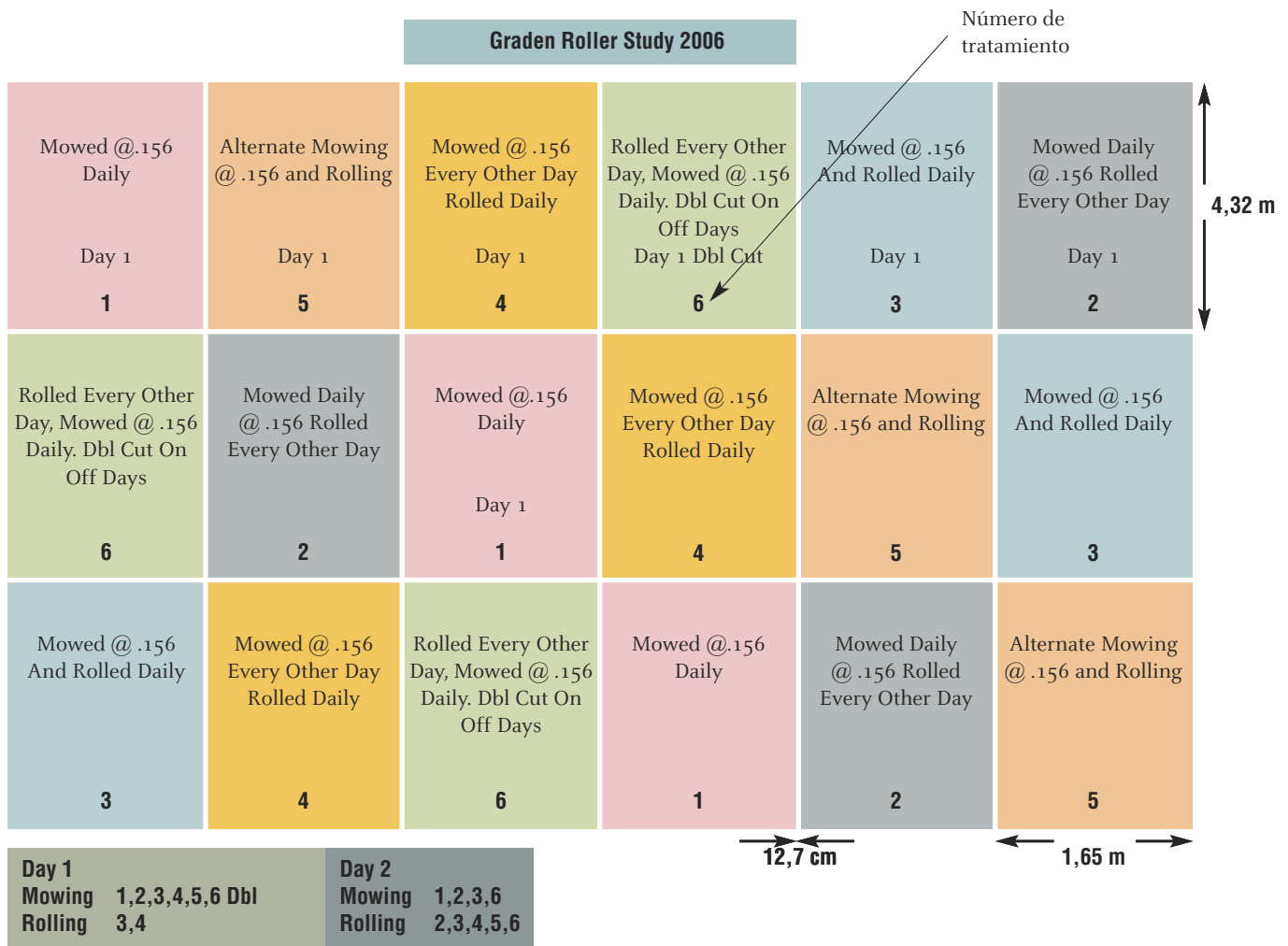
- Reducción de secas, malas hierbas, algas, insectos y enfermedades, tal y como nos muestra Nikolai (2004) en un estudio anterior, y por tanto en una mayor calidad de la superficie en general que se muestra en una mejor aspecto visual.
- Mayor velocidad en nuestros greenes y con un efecto más duradero comparándolo con otras prácticas culturales, teniendo un efecto residual estimado en 48 horas (Hamilton, 1994), satisfaciendo las necesidades actuales.
- Práctica con un impacto medioambiental menor debido a unas menores emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera comparado con la siega.
- Superficies de juego más uniformes y consistentes.

**Experimento**

Para aportar datos concluyentes a las afirmaciones anteriores se han diseñado 5 tratamientos que se llevaron a cabo seis días a la semana durante dos años consecutivos, sobre 18 parcelas contiguas de 4,32 m x 1,65 m separadas 13 cm entre filas y 1,8 m entre columnas, combinando siega (a 3,96mm de altura de corte) y rulado que se van a comparar con un tratamiento de control de siega diaria con una segadora manual. Las medidas de velocidad se han realizado diariamente durante los tres meses de verano con un PELZmeter®. Así los

tratamientos son los siguientes con la siguiente disposición:

- Tratamiento 1: siega diaria
- Tratamiento 2: siega diaria y rulado en días alternos
- Tratamiento 3: siega y rulado diarios
- Tratamiento 4: rulado diario y siega en días alternos
- Tratamiento 5: alternando siega y rulado cada día
- Tratamiento 6: siega diaria con doble corte en días sin rulado y rulado en días alternos



**Resultados**

Los resultados obtenidos en base a los datos tomados durante los años 2006 y 2007 se han comparado con la parcela de control al que se le ha asignado el valor «0» y analizados estadísticamente para comprobar si eran significativos. Tras los análisis pertinentes todos ellos se pueden considerar significativos estadísticamente hablando. Así según los parámetros estudiados se obtuvo:

**Velocidad del green**

AÑO 2006 - Nombre del tratamiento	Total (cm)
Siega diaria; Tratamiento 1	0
Siega diaria, Rulado en días alternos; Tratamiento 2	+48.68
Siega y rulado diarios; Tratamiento 3	+29.77
Rulado diario, siega en días alternos; Tratamiento 4	+38.66
Siega y rulado alternos; Tratamiento 5	+5.92
Siega diaria con doble corte días sin rulado, rulado días alternos; Tratamiento 6	+0.14

AÑO 2007 - Nombre del tratamiento	Total (cm)
Siega diaria; Tratamiento 1	0
Siega diaria, Rulado en días alternos; Tratamiento 2	+26.4
Siega y rulado diarios; Tratamiento 3	+57.7
Rulado diario, siega en días alternos; Tratamiento 4	+51.5
Siega y rulado alternos; Tratamiento 5	+11.4
Siega diaria con doble corte días sin rulado, rulado días alternos; Tratamiento 6	+39.7

Se pone de manifiesto el efecto del rulado en el incremento de la velocidad, incluso en tratamientos donde la siega no es diaria. Además en la mayoría de los casos es superior o muy cercano a los 15 cm, valor mínimo estimado por Karcher (2001) en el que un jugador medio es capaz de detectar cambios en la velocidad del green. Así no sólo son variaciones estadísticamente significativas sino también significativas desde el punto de vista de la jugabilidad y sensaciones del jugador y que además se debería tener en cuenta a la hora de elegir una estrategia en nuestro campo ya que no tendría sentido aplicar más inputs o deteriorar la calidad de nuestro green si el jugador no va a ser capaz de detectarlo.

Asimismo se puede realizar un análisis separando las distintas prácticas utilizadas en cada tratamiento y por tanto el efecto de cada una en la velocidad media (medida en cm) comparado con el tratamiento control. De este modo en la siguiente tabla observamos una mayor incidencia del rulado con respecto a la siega, en cualquier tratamiento analizado.

Nombre del tratamiento	rulado	no rulado	segado	no segado
Siega diaria	0	0	0	0
Siega diaria, rulado días alternos	+39.9	+16.4		
Siega y rulado diarios	+57.7			
Rulado diario, siega días alternos	+51.5		+56.6	+44.4
Siega y rulos alternos	+20.3	+4.8		
Rulado días alternos, siega diaria con doble corte días sin rulado	+51.5	+31.1 (doble siega)		

#### Calidad visual (obtenida por 5 observadores en una escala del 1 al 9)

AÑO 2006 - Nombre del tratamiento	Total
Siega diaria; Tratamiento 1	0
Siega diaria, Rulado en días alternos; Tratamiento 2	+0.04
Siega y rulado diarios; Tratamiento 3	+0.04
Rulado diario, siega en días alternos; Tratamiento 4	+0.27
Siega y rulado alternos; Tratamiento 5	0
Siega diaria con doble corte días sin rulado, rulado días alternos; Tratamiento 6	-0.33

AÑO 2007 - Nombre del tratamiento	Total
Siega diaria; Tratamiento 1	0
Siega diaria, Rulado en días alternos; Tratamiento 2	+0.09
Siega y rulado diarios; Tratamiento 3	-0.12
Rulado diario, siega en días alternos; Tratamiento 4	-0.06
Siega y rulado alternos; Tratamiento 5	+0.18
Siega diaria con doble corte días sin rulado, rulado días alternos; Tratamiento 6	+0.25

Se puede observar la alta variabilidad entre dos años consecutivos, debido a distintos estados de la superficie y a la presencia de distintos observadores, pero queda de manifiesto que las parcelas segadas a diario tienen en ambos años la segunda peor valoración en comparación al resto de tratamientos siendo los tratamientos mejor valorados el primer año el rulado diario con siegas alternas y el segundo año el rulado en días alternos y siega diaria con doble corte en días donde éste no se pasa el rulo, aún cuando se suponía un mayor estrés. Hay que reseñar que en el único tratamiento donde se observó una disminución de calidad debida al pisoteo fue en el tratamiento donde se rulaba y segaba a diario, y que se produjo a partir de la quinta semana de la aplicación del mismo, lo cual nos daría un amplio margen para la preparación de un torneo o cualquier otra circunstancia particular.

#### Porcentaje medio del contenido volumétrico de humedad obtenido durante el cese del riego durante dos semanas a 15 cm de profundidad

AÑO 2007 - Nombre del tratamiento	Total
Siega diaria; Tratamiento 1	25.89
Siega diaria, Rulado en días alternos; Tratamiento 2	27.49
Siega y rulado diarios; Tratamiento 3	28.71
Rulado diario, siega en días alternos; Tratamiento 4	27.69
Siega y rulado alternos; Tratamiento 5	26.37
Siega diaria con doble corte días sin rulado, rulado días alternos; Tratamiento 6	27.65

Como se aprecia, existe un mayor contenido de humedad asociado al uso del rulo y que se atribuye a la compactación de la capa de fieltro o colchón, evitando pérdidas evaporativas. Esta compactación a pesar de lo que se creía anteriormente no es significativa en ningún caso en el perfil de suelo, además sin aplicar ninguna técnica de descompactación a lo largo del experimento.

#### Incidencia de Dollar spot (medido en manchas individuales aparecidas)

AÑO 2007 - Nombre del tratamiento	Total
Siega diaria; Tratamiento 1	127
Siega diaria, Rulado en días alternos; Tratamiento 2	33
Siega y rulado diarios; Tratamiento 3	8
Rulado diario, siega en días alternos; Tratamiento 4	35
Siega y rulado alternos; Tratamiento 5	76
Siega diaria con doble corte días sin rulado, rulado días alternos; Tratamiento 6	28

Los anteriores datos tienen su explicación en la eliminación por parte del rulo de las gotas aparecidas tras la siega debidas a la gutación, y que servirían de alimento para la proliferación del hongo. Así eliminaríamos el caldo de cultivo para la proliferación de los mismos.

## Conclusiones



Efecto Dollar spot con tratamiento nº 1. Siega diaria.

Se aprecia como el rulado afecta positivamente al incremento de velocidad, además asociado a otras ventajas descritas anteriormente como una mayor retención de humedad o menor incidencia de las enfermedades y eliminando antiguas creencias como una mayor compactación del perfil de suelo. Obviamente una mayor complementación del estudio especialmente centrado en ratios de infiltración e introducción de distintas variables ayudarían a un mejor entendimiento y manejo de las herramientas que tenemos en nuestras manos.

Para mayor información podéis visitar la tesis completa en la página:  
[https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/1826/2235/1/Placido\\_Zarco.pdf](https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/1826/2235/1/Placido_Zarco.pdf)

Bien es cierto que hay que elegir la estrategia adecuada para cada caso particular teniendo en cuenta todos los factores y sin perder de vista al jugador y durante cuanto tiempo la estrategia puede ser incluida en nuestro programa, además de proporcionar un beneficio económico que debe ir ligado a un incremento en la calidad de nuestro césped. Así prácticas sencillas como rulados sólo alrededor de la bandera donde se concentraría el juego, eliminar el rocío de la superficie o utilización de calzados adecuados, junto a un mantenimiento racional pueden ayudarnos a conseguir nuestros objetivos. ■



Efecto Dollar spot Tratamiento nº 3. Siega y rulado diarios.



## Hotel Convento La Magdalena



21 habitaciones  
 Spa-Fitness  
 Restaurante Refectorio  
 Bodega  
 Salón de Eventos La Iglesia  
 Hacienda la Magdalena



**Golf • Paint Ball • Pádel • Senderismo • Bicicletas • Caballos • Fútbol**



Información y Reservas: 902 541 540 [www.antequeragolf.com](http://www.antequeragolf.com) / [reservas@hotelantequera.com](mailto:reservas@hotelantequera.com)