

EVALUACION DE GRAMINEAS CESPITOSAS PARA EL FOMENTO DE CAMPOS DE GOLF Y AREAS DE JARDINERIA

L. Hernández, L. A. Corbea y R. Machado

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba

Se evaluó un grupo de gramíneas cespitosas con el objetivo de conocer su comportamiento para ser utilizadas en el encespado de campos de golf y en áreas verdes de hoteles. Las accesiones evaluadas fueron: *Cynodon dactylon* (bermuda 328), *C. dactylon* "común" (bermuda común), *Opizia stolonifera* (acapulco), *Brachiaria dictyoneura* CIAT-16886 (dictyoneura 16886), *Brachiaria humidicola* cv. IRI-409 (IRI-409), *Brachiaria subcuadriparia*, *Arachis postrata* (maní forrajero), *Stenotaphrum secundatum* (San Agustín), *Paspalum notatum* (alpargata) y *Paspalum sp.* Para la evaluación se tuvo en cuenta el tiempo transcurrido entre la siembra y el primer corte, la composición botánica y las características morfológicas, estructurales y fisiológicas de estas plantas. Se concluye que la bermuda 328 posee características favorables para ser utilizada en el encespado de las áreas de juego de los campos de golf; mientras que acapulco, *Paspalum sp.*, San Agustín, dictyoneura 16886, bermuda común y alpargata pueden emplearse para el césped de hoteles y áreas de no juego de los campos de golf. Para el encespado de estas últimas también podría utilizarse *B. subcuadriparia*, pero resultaría mejor la IRI-409, debido a su perennidad. El maní forrajero puede ser usado como cobertura y no como césped para ser sometido a régimen de corte.

Palabras claves: *Evaluación, gramíneas para céspedes*

A group of swardy grasses were evaluated in order to study their behaviour to be used in sward of golf fields and green swards from hotels. Some accessions were evaluated: *Cynodon dactylon* (bermudagrass 328), *C. dactylon* "común", *Opizia stolonifera*, *Brachiaria dictyoneura* CIAT-16886 (dictyoneura 16886), *B. humidicola* cv. IRI-409 (IRI-409), *B. subcuadriparia*, *Arachis postrata*, *Stenotaphrum secundatum*, *Paspalum notatum* and *Paspalum sp.* Evaluation was conducted taking into account the times spent among sowing and the first cutting, botanical composition, and morphological, structural and physiological characteristics of these grasses. Bermudagrass 328 was concluded to have favourable characteristics to be used in game areas for golf fields; meanwhile, *O. stolonifera*, *Paspalum sp.*, *S. secundatum*, *B. dictyoneura* 16886, *C. dactylon* "común" and *P. notatum* were recommended for hotel swards and rough areas of golf fields where *B. subcuadriparia* may also be used but IRI-409 resulted to be better due to its perennity. *A. pinto* may be used as a covering crop but as a swardy grass under cutting treatments it is not suggested.

Additional index words: *Evaluation, lawn grasses*

La construcción, el mantenimiento y la explotación de los campos de golf y las áreas verdes de hoteles constituye una empresa altamente compleja desde el punto de vista técnico, además de ser una obra muy costosa, aunque de gran aceptación cuando se encuentra en el punto óptimo de explotación (Hurdzan, 1996).

Un elemento imprescindible en la culminación de estas instalaciones es el encespado total de sus áreas, el cual debe garantizar los principios técnicos que caracterizan esta actividad, a la vez que debe cumplir con aquellos elementos estéticos y de ambientación que compatibilicen con el gusto del usuario más exigente.

Las especies que comúnmente se utilizan para césped deben poseer una alta densidad de hojas y ser preferiblemente estoloníferas y rizomatosas. Ello posibilitará un buen anclaje al suelo y la resistencia a las condiciones adversas y de manejo. Sus tallos deben crecer lo más postrados posible para facilitar su establecimiento en función de una rápida emisión de nuevos rebrotes a partir de sus nudos, lo cual contribuirá a disminuir la aparición y competencia de otras plantas indeseables. Además, deben ser especies que se adapten a las condiciones impuestas por el sustrato o lecho de siembra, de forma tal que resistan las labores agrotécnicas imprescindibles para su mantenimiento. Al igual que las plantas de jardinería, los céspedes necesitan atención y cuidado para demostrar sus virtudes (Machado y Roche, 1996).

La experiencia internacional con el uso de especies y variedades propias de los países fríos es amplia; sin embargo, no ocurre lo mismo con las de climas tropicales. De ahí la importancia de seleccionar y proponer

especies para estos fines, así como para otros no menos importantes, como es el encespado de áreas hoteleras y jardines interiores de estas u otras instalaciones.

Por las razones antes expuestas, se llevó a cabo la evaluación de un grupo de gramíneas cespitosas tropicales, con el objetivo de conocer su comportamiento para ser utilizadas en el encespado de los campos de golf en Cuba, así como en áreas verdes.

PROCEDIMIENTO

Para realizar este estudio se prepararon parcelas de 5 x 4 m en un suelo Ferralítico Rojo de fertilidad media a baja (Academia de Ciencias de Cuba, 1979). En el momento de la preparación del suelo se aplicó turba con un contenido de 12,23 % de MO a razón de 50 t/ha; a los 30 días de la plantación se realizó una fertilización nitrogenada (urea) a razón de 50 kg de N/ha.

Las accesiones evaluadas fueron: *Cynodon dactylon* (bermuda 328), *C. dactylon* "común" (bermuda común), *Opizia stolonifera* (acapulco), *Brachiaria dictyoneura* CIAT-16886 (dictyoneura 16886), *Brachiaria humidicola* cv. IRI-409 (IRI-409), *Brachiaria subcuadriparia*, *Arachis postrata* (maní forrajero), *Stenotaphrum secundatum* (San Agustín), *Paspalum notatum* (alpargata) y *Paspalum sp.*

En la plantación se utilizaron surcos espaciados a 10 cm. El corte se realizó a una altura entre 20 y 25 mm, cuando más del 70 % del área estaba cubierta por el pasto, excepto para *B. humidicola* IRI-409, *P. notatum* y *A. postrata* que tenían solo el 55, 50 y 60 % respectivamente. El riego se aplicó diariamente de forma tal que el suelo siempre alcanzara su capacidad de campo.

Para este estudio se tomaron en consideración las características morfológicas, estructurales y fisiológicas, así como el comportamiento antes y durante el establecimiento en función del tiempo en que cubrieron más del 50 % del área y la composición botánica en el primer corte; esta última se determinó mediante el método del metro cuadrado dividido en cuatro partes iguales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Caracterización de las variedades evaluadas

***Cynodon dactylon* 328 (bermuda 328)**

La bermuda 328 es una gramínea cuyas características morfoestructurales la hacen acreedora de magníficas cualidades para el encespado. Posee un fuerte sistema radical acompañado de un profuso sistema rizomatoso. Sus tallos son más finos y sus internodios más cortos que los de la bermuda común; sus hojas son cortas, finas y abundantes. Estas crecen en forma de pequeños abanicos, por lo que cubren muy rápido el suelo. Es marcadamente estolonífera y produce en su crecimiento una abundante cantidad de hijos que facilitan su establecimiento en un corto período de tiempo. Realiza un cubrimiento mucho más tupido que el de la bermuda común y su color es de un verde más brillante. Responde muy bien al corte de la segadora, al riego y la fertilización y por el rápido cubrimiento que hacen sus tallos y hojas mejora el establecimiento y la resistencia a la presencia de otras plantas ajenas al césped. Posee buen colorido y belleza cuando se le atiende. Se propaga muy bien por tallos, motas y tepes (Machado y Roche, 1996a). Es capaz de resistir los cortes bajos frecuentes a que es sometida en las áreas de juego de los campos de golf. En sentido general, las bermudas se caracterizan por presentar cualidades favorables para ser utilizadas como césped (Baltensperger y Klingenberg, 1994).

***Cynodon dactylon* (bermuda común)**

Es una planta cespitosa con un buen sistema radical (fuerte y profuso), rizomatoso, de tallos finos e internodios cortos, con hojas finas y cortas de color verde fuerte. Se propaga fácilmente a través de tallos y motas. Se establece rápidamente y produce un buen cubrimiento del suelo en poco tiempo (León y Alain, 1946). Se adapta al corte y se pega al suelo. Responde bien al riego y la fertilización y no necesita de un cuidado tan riguroso como la bermuda 328. Esta especie constituye una posibilidad más para el encespado.

Opizia stolonifera (acapulco)

Es una gramínea que presenta un buen sistema radical, fuerte, con tallos postrados, estoloníferos, de fácil enraizamiento en sus nudos, lo que propicia la emisión de numerosos hijos y ramas; sus internodios son cortos y abundantes, las hojas de color verde fuerte, y ambos realizan en su conjunto un cubrimiento rápido y tupido del suelo. Es de fácil propagación por tallos, motas y tepes. Sus hojas son cortas y finas, pero muy abundantes, lo que facilita su establecimiento y evita la contaminación con otras hierbas. Cuando se somete a un régimen de corte moderado manifiesta su esplendor y belleza, por lo que constituye un césped de calidad para las áreas verdes. Responde bien al riego y la fertilización y mantiene un alto porcentaje de cubrimiento si es bien atendida.

Paspalum notatum (alpargata)

Es una gramínea de hábito postrado, con un fuerte y preponderante sistema rizomatoso y raíces abundantes. Sus tallos son muy cortos, con internodios de pocos milímetros, lo que hace que sus hojas broten unidas en forma de roseta casi a ras del suelo; este hábito le confiere buenas características para ser utilizada como césped. Sus hojas son muy lisas en el haz, de alrededor de 1 cm de ancho, y aciculares hacia el ápice. Responde bien al corte y al pegarse al suelo hace un cubrimiento casi perfecto. Es de color verde brillante intenso y resistente a la invasión de otras plantas (Martínez, González y Alfonso, 1985). Se propaga bien por hijos, cepas y tepes. A pesar de no formar un césped tan tupido como el de las bermudas descritas y el acapulco, por su fortaleza y cubrimiento es muy utilizado para grandes áreas de césped y en campos deportivos donde se usan zapatos de pinchos o en áreas de mucho pisoteo como las de béisbol y fútbol.

Paspalum sp.

Planta muy agresiva, de rápido cubrimiento, con tallos y hojas de color verde brillante, cortas y medianamente anchas; posee un buen sistema radical. Esta gramínea no resulta muy exigente al riego y la fertilización y es de fácil adaptación al corte de la segadora. Por su compactación, hojiosidad y color presenta características idóneas para el césped, además de propagarse bien por tallos y motas (Machado y Roche, 1996a).

Brachiaria subcuadriparia

Planta cespitosa de buenas raíces y tallos que enraizan en el suelo cuando se mantiene bajo régimen de corte. Posee hojas pequeñas, anchas y abundantes, de color verde brillante, que cubren rápidamente el suelo y producen un buen sellado del área. Es un césped que responde bien a la fertilización y necesita del riego en la época de sequía para mantenerse en estado óptimo. Se puede utilizar en cualquier área de césped y mantiene una agradable presencia aun con pocas atenciones.

Brachiaria dictyoneura CIAT-16886

Posee raíces con buen anclaje a la tierra; el color de sus hojas varía del verde oscuro al brillante. Estas son anchas en la base y muy acuminadas hacia el ápice; mientras que sus tallos son fuertes y de crecimiento postrado, bastante pegados al suelo. Además es estolonífera, lo que propicia un buen desarrollo, establecimiento y cubrimiento del área encespada. Quizás por estas características resulta uno de los céspedes que menos se dejan infestar por otras plantas. Se establece con facilidad, por lo que disminuye el tiempo de sellaje del área. Se reproduce muy bien por semillas, motas y estolones y propicia un buen tupido del suelo, lo cual le confiere cualidades deseables como planta para césped. Además, no es muy exigente al riego y la fertilización, aunque responde vigorosamente cuando se aplica nitrógeno. Crece bien en suelos ácidos de baja fertilidad, franco-arenosos o franco-arcillosos, de buen drenaje, y no tolera el encharcamiento (Flores, Rodríguez y Torrealba, 1992).

Brachiaria humidicola IRI-409

De características similares a *B. dictyoneura*, es una gramínea de buen sellaje, aun cuando es un poco menos densa que las demás brachiarias aquí descritas, pero muy resistente al pisoteo. Se establece bien por semillas, estolones y motas. Responde al riego y la fertilización y no requiere mucha atención, excepto la realización de cortes más o menos frecuentes durante el año. Por sus cualidades debe ser utilizada preferente-

mente en áreas extensas. Presenta una buena producción y calidad de las semillas (Hopkinson, Souza, Diulgheroff, Ortiz y Sánchez, 1996).

***Stenotaphrum secundatum* (San Agustín)**

Es una gramínea de raíces y tallos fuertes, de crecimiento postrado al suelo, con facilidad de enraizamiento y emisión de hijos a partir de sus nudos. Sus tallos son muy comprimidos y abundantes y sus hojas cortas y medianamente anchas, de color verde claro, y junto a los primeros hacen un buen cubrimiento del área. Se adapta muy bien a los suelos arenosos y salinos de las playas y se reproduce bien por tallos y motas. Es un césped muy vistoso y se mantiene bien entre los cortes, los cuales no deben ser realizados con tanta frecuencia como en otro césped; además, no es tan exigente al riego y la fertilización. Se puede utilizar para cualquier área de encespado, excepto en las áreas de juego de los campos de golf, ya que no resiste los cortes bajos y frecuentes a que es sometido el césped en estas áreas. Es muy utilizada en las regiones costeras, en suelos calizos, desde los Estados Unidos, México y Las Antillas hasta Argentina. En los trópicos y subtrópicos húmedos se adapta a suelos ricos en materia orgánica (Martínez, 1982).

***Arachis postrata* (maní forrajero)**

Es una planta perteneciente a la familia *Leguminosae* (Barreto, 1990). Sus hojas son ovaladas, pequeñas y de color verde brillante. Posee un sistema radical profundo, el cual le confiere tolerancia a la sequía. Se propaga bien por hijos o tallos estoloníferos. Por la forma de sus hojas y su color es idónea para pequeñas áreas y para realizar contrastes con otros tipos de césped. Requiere poca fertilización, fundamentalmente fosfórica, y se debe aplicar riego, solo si el período de seca es extremadamente largo y/o en suelos de alta velocidad de drenaje. Esta planta es actualmente utilizada como césped en muchos países de Centroamérica y Suramérica como Costa Rica y Brasil.

Composición botánica

Como se puede observar en la tabla 1, la bermuda 328 sólo necesitó 31 días para alcanzar el 95 % de área cubierta; mientras que el acapulco y el San Agustín necesitaron 33 y 36 días respectivamente para cubrir el 90 %. A estas accesiones les siguieron, en orden jerárquico descendente, la bermuda común y el *Paspalum sp.*, con el 85 % de área cubierta en un período de 31 y 49 días respectivamente. No obstante, *B. subcuadriparia* requirió mucho menos tiempo que este último para alcanzar un porcentaje muy similar.

Tabla 1. Tiempo transcurrido y área cubierta en el primer corte.

Parcela	Nombre	Fecha de siembra	Primer corte	Tiempo necesario (días)	Área cubierta (%)
1	Bermuda 328	2/9/96	3/10/96	31	95
2	Bermuda común	2/9/96	3/10/96	31	85
3	Acapulco	31/7/96	3/9/96	33	90
4	<i>Paspalum notatum</i>	23/7/96	26/9/96	63	50
5	<i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT-16886	23/7/96	10/9/96	48	75
6	<i>Brachiaria humidicola</i> IRI-409	2/8/96	26/9/96	54	55
7	<i>Paspalum sp.</i>	7/8/96	26/9/96	49	85
8	<i>Arachis postrata</i>	7/8/96	6/10/96	59	60
9	<i>Brachiaria subcuadriparia</i>	24/7/96	27/8/96	33	80
10	San Agustín	24/1/97	30/2/97	36	90

Las seis gramíneas mencionadas anteriormente fueron los tratamientos de mayor agresividad en términos de velocidad de cubrimiento del área sembrada. Este aspecto reviste mucha importancia si se toma en consideración que las especies a seleccionar para los fines de encespado deben mostrar una alta agresividad y eficiencia durante el establecimiento, con la mayor área cubierta en el menor tiempo posible. Ello contribuiría a

abaratar el costo por concepto de las resiembras, los cuidados excesivos y el uso extremo de insumos en la mejora del establecimiento, tales como el riego y la fertilización.

Es interesante destacar la velocidad de cubrimiento desarrollada por estas accesiones, particularmente la bermuda 328, el acapulco y el San Agustín (este último sembrado, incluso, en un momento inapropiado, debido a las condiciones climáticas que prevalecieron durante el período de seca), ya que normalmente otras especies de hábito rastrero o cespitoso como la pangola (*Digitaria decumbens*), el agresivo pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y algunos cultivares de *C. dactylon* (Coastcross-1 y 68) no logran alcanzar este nivel de cubrimiento en períodos tan cortos (Corbea y Fernández, 1989).

Esta respuesta pudo estar asociada, independientemente de que se utilizaron espaciamientos cortos entre surcos (10 cm), al profuso sistema estolonífero que caracteriza a dichas especies y a la fuerte emisión de hijos presentes en la mayoría de los puntos de enraizamiento de sus abundantes y cortos internodios, además de su eficiente aparato fisiológico, el que respondió de forma muy favorable al riego y a la materia orgánica utilizada.

No obstante, es preciso indicar que se debe observar el comportamiento de *B. subcuadriparia*, ya que esta especie se ha comportado como perenne de corta vida en condiciones de pastoreo (Machado, R. inédito), lo cual limitaría prácticamente sus posibilidades de uso para el encespado.

De todas las gramíneas estudiadas, el peor comportamiento en términos de velocidad de crecimiento y porcentaje de área cubierta fue manifestado por *P. notatum* y *B. humidicola* IRI-409; mientras que en *B. dictyoneura* CIAT-16886 fue aceptable.

A pesar de ello, es alentador que los dos primeros tratamientos lograran más del 50 % de área cubierta en menos de 65 días, aspecto también muy favorable en *A. postrata*, con el 60 % de este indicador en solo 59 días, al tratarse de una leguminosa caracterizada por un sendero fotosintético menos eficiente que el de las gramíneas.

En la tabla 2 se aprecia el porcentaje de área cubierta por otras especies (adventicias), así como el área no cubierta en el primer corte. Fue evidente el mejor comportamiento de la bermuda 328, el acapulco y el San Agustín, seguidos por la bermuda común y el *Paspalum sp.*, ya que las tres primeras accesiones, con menos del 5 % de sus áreas invadidas por especies adventicias y menos del 10 % de área no cubierta, resultaron superiores que *B. subcuadriparia* y *B. dictyoneura* CIAT-16886; estas últimas, con igual status de invasión, mostraron el 15 y 20 % de área no cubierta respectivamente. No obstante, dichas especies superaron a *P. notatum* y sobre todo a *B. humidicola* IRI-409, cuyo porcentaje de área no cubierta fue de 25 %, debido a sus características de menor agresividad, como fue discutido anteriormente.

También es importante señalar el bajo porcentaje de invasión constatado en *A. postrata*.

Estos resultados (independientemente del orden en que se ubicaron las especies en términos de invasión por plantas indeseables) mostraron que todas las accesiones, prácticamente sin distinción alguna y solo con la excepción de la IRI-409, se caracterizaron por presentar un alto grado de resistencia a la invasión de especies adventicias, cuyas semillas son muy abundantes en el suelo y sobre todo en el sustrato utilizado (Reyes, F. inédito).

Tabla 2. Especies adventicias y área no cubierta (%).

Parcela	Nombre	Area cubierta por especies adventicias	Area no cubierta
1	Bermuda 328	2	3
2	Bermuda común	5	10
3	Acapulco	1	9
4	<i>Paspalum notatum</i>	10	40
5	<i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT-16886	5	20
6	<i>Brachiaria humidicola</i> IRI-409	20	25
7	<i>Paspalum sp.</i>	5	10
8	<i>Arachis postrata</i>	5	35
9	<i>Brachiaria subcuadriparia</i>	5	15
10	San Agustín	1	9

Sobre la base del análisis del comportamiento de estas cespitosas en términos de agresividad, resistencia a la invasión por especies adventicias y rasgos morfológicos que las caracterizan, así como tomando en consideración que la selección de una especie para el encespado debe estar avalada por su fácil propagación, agresividad, formación de un denso tapiz de cubierta, resistencia a la siega frecuente, buena capacidad de

rebrote, resistencia al pisoteo y a la invasión de otras especies (Martínez, 1982) y aceptable respuesta a las labores de mantenimiento del encespado, se llega a las siguientes conclusiones:

- ◆ La variedad bermuda 328 es la accesión de mejores condiciones para ser utilizada en el encespado de las áreas de juego de los campos de golf (*green, tee* y *fairway*).
- ◆ Las accesiones acapulco, *Paspalum sp.*, San Agustín, *B. dictyoneura* CIAT-16886, bermuda común y *P. notatum* pueden ser utilizadas, en este orden, para el césped de hoteles y áreas *rough* de los campos de golf, no así para encespar áreas de juego. Para el encespado del *rough* también puede emplearse *B. subcuadriparia*, pero resultaría mejor *B. humidicola* IRI-409 por su perennidad.
- ◆ *A. postrata* puede ser utilizado como cobertura o contraste en jardines pequeños, pero no como césped para ser sometido a un régimen de corte.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba
- BALTENSPERGER, A.A. & KLINGENBERG, J.P. 1994. Introducing new seed-propagated F₁ hybrid (2-clone synthetic) bermudagrass. **United States Golf Association. Green Section Records**. 32(6):14
- BARRETO, ADELAIDA. 1990. Botánica de las leguminosas. Instituto de Ecología y Sistemática. La Habana, Cuba. 39 p.
- CORBEA, L.A. & FERNANDEZ, E. 1989. Influencia de la densidad de plantación en el establecimiento. II. Pasto estrella jamaicano (*Cynodon nlemfuensis*). **Pastos y Forrajes** 12:233
- FLORES, A.; RODRIGUEZ, IRAIDA & TORREALBA, J. 1992. Pasto ganadero (*Brachiaria dictyoneura*). Estación Experimental Anzoátegui. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). Anzoátegui, Venezuela. Serie B. 24 p.
- HOPKINSON, J.M.; SOUZA, F.H.D.; DIULGHEROFF, S.; ORTIZ, A. & SANCHEZ, M. 1996. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In: *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. (Eds. J.W. Miles; B.L. Maas and C.B. do Valle). CIAT-Colombia, EMBRAPA-Brasil. CIAT Publication No. 259. p. 124
- HURDZAN, M.J. 1996. Economics of course construction. In: *Golf course architecture. Design, construction & restoration*. Golf Course Superintendents Association of America. Sleeping Bear Press. Chelsea, Michigan, USA. p. 269
- LEON, HERMANO & ALAIN, HERMANO. 1946. Descripción abreviada de los órdenes, familias, géneros y especies. En: *Flora de Cuba. Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de la Salle*. La Habana, Cuba. Vol. 1, p. 65
- MACHADO, R. & ROCHE, R. 1996. Elementos, técnicas y propuestas de variedades para el encespado del campo de golf "Las Américas". Informe de investigación. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4 p. (Mimeo)
- MACHADO, R. & ROCHE, R. 1996a. Estudio morfológico de las especies *Paspalum notatum* y *Cynodon dactylon*. Informe de investigación. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5 p. (Mimeo)
- MARTINEZ, B. 1982. El césped. Selección y características. En: *Construcción y mantenimiento de jardines*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. p. 42
- MARTINEZ, M., GONZALEZ, YOLANDA & ALFONSO, A. 1985. *Paspalum spp.* **Pastos y Forrajes**. 8:157

Recibido el 6 de abril de 1998