

Cuantificación de la especie exótica *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster (Poaceae) en el Cerrado del Parque Nacional Cerro Corá, Departamento de Amambay, Paraguay

Vázquez, V.^{1*}; Mereles, F.²; Vogt, C.³

^{1,3}Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, San Lorenzo, Paraguay.

² Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC), Asunción Paraguay y Programa Nacional de Incentivo a Investigadores, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, PRONII-CONACYT, Asunción, Paraguay

*E mail del autor: vickypps@gmail.com

Cuantificación de la especie exótica *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster (Poaceae) en el Cerrado del Parque Nacional Cerro Corá, Departamento de Amambay, Paraguay.

Urochloa decumbens es considerada una especie-exótica. La misma se encuentra presente en el Parque Nacional Cerro Corá y cuyos datos de dispersión dentro del Cerrado son desconocidas. El objetivo fue realizar un relevamiento cuantitativo de *U. decumbens* en función a la proximidad de la distancia desde los bordes de caminos hacia el interior de las formaciones vegetales del Cerrado dentro del parque. Para ello fueron seleccionadas seis áreas de estudio con 5 parcelas de 50 m x 5 m cada una ellas, dispuestas en forma paralela a diferentes distancias (0, 10, 20, 40 y 60 m), desde el borde del camino hacia el Cerrado. En el interior de cada parcela fueron delimitadas 5 subparcelas de 5 m x 1 m (5 m²), dispuestas transversalmente a una distancia de 10 m entre sí. En cada subparcela se estimó la cobertura de la especie según la escala ampliada de Braun-Blanquet. El avance de *U. decumbens* se encuentra limitado hasta aproximadamente 20 m de distancia de los caminos. La misma predomina en los sitios de muestreo caracterizados por fuertes influencias antrópicas, como las zonas históricas con mayor aglomeración de visitantes y la ruta pavimentada, que pasa dentro del parque. Los resultados no demuestran que *U. decumbens* tenga un comportamiento invasivo dentro del Cerrado, pero si se evidencia una dispersión de la especie en varios sitios del parque, lo cual puede representar un peligro potencial de invasión, teniendo en cuenta los atributos de la misma.

Palabras clave: Cerrado; especie exótica; Parque Nacional Cerro Corá; *Urochloa decumbens*

Quantification of the exotic species *Urochloa decumbens* (Stapf) R. D. Webster (Poaceae) in the Cerrado of Parque Nacional Cerro Cora, Amambay, Department, Paraguay.

Urochloa decumbens is considered an exotic species. It is present in the Parque Nacional Cerro Corá, whose dispersion data within the Cerrado are unknown. The objective was to carry out a quantitative survey of *U. decumbens* based on the proximity of the distance from the roadsides to the interior of the Cerrado plant formations within the Park. For this, six study areas with 5 plots of 50 m x 5 m each were selected, arranged in parallel at different distances (0, 10, 20, 40 and 60 m), from the edge of the road towards the Cerrado. Inside each parcel, 5 subplots of 5 m x 1 m (5 m²) were delimited, arranged transversely at a distance of 10 m from each other. In each subplot, the species coverage was estimated according to the expanded Braun-Blanquet scale. The advance of *U. decumbens* is limited to approximately 20 m from the paths. It predominates in the sampling sites characterized by strong anthropic influences, such as the historical areas with the largest number of visitors and the paved route that passes within the Park. The results do not demonstrate that *U. decumbens* has an invasive behavior within the Cerrado, but a dispersion of the species is evident in several Park sites, which may represent a potential danger of invasion, taking into account the attributes of the species.

Keywords: Cerrado; exotic species Parque Nacional Cerro Corá; *Urochloa decumbens*

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las especies del género *Urochloa* P. Beauv son conocidas en el ámbito ganadero por su potencial forrajero (Oliveira & Marquis, 2002). En pasturas implantadas en Sudamérica y América Tropical predominan especies de origen africano (Espíndola *et al.*, 2005), muy codiciadas por ser consideradas de rentabilidad debido a su rápido crecimiento, rendimiento nutricional y adaptación a suelos ácidos con baja fertilidad (Mateus *et al.*, 2013).

En Paraguay habitan diez especies del género *Urochloa*, de las cuales tres son forrajeras introducidas en América (Zuloaga *et al.*, 2014). *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster, conocida comúnmente como “pasto peludo”, “pasto alambre” o “pasto de orillas”, es nativa de África tropical y ampliamente distribuida en América y habita en ambas regiones de Paraguay (Zuloaga *et al.*, 2014). Una de las características importantes es su alta capacidad de dispersión con posibilidades de escapar de las zonas de cultivo (Ziller & Zalba, 2007), siendo los sitios mayormente vulnerables para el ingreso de esta especie las áreas protegidas (Pitelli & Pavani, 2005) y destacándose como agresiva su presencia en fisionomías del Cerrado (Pilon *et al.*, 2017).

Las principales formaciones del Parque Nacional Cerro Corá (PNCC) constituyen los Cerrados con 981,52 hectáreas, un 17.72% del total de su superficie, con árboles aislados y con mayor presencia de herbáceas con raíces engrosadas (Gamarra de Fox, 2012). Mereles (2007) define al Cerrado del Parque Nacional Cerro Corá como formaciones vegetales de tipo sabanoideo de escasos árboles, arbustos de 3-4 m de altura, agrupados, con suelos arenosos

de grano grueso y ácidos, donde las hierbas y los sufrútices por lo general presentan rizomas o raíces muy engrosadas; también abundan las palmeras. Además, menciona a los Cerradones como otro tipo de formación similar a los Cerrados en donde éstos constituyen una transición entre los Cerrados y los bosques, con una formación arbórea que domina sobre los campos. Basualdo *et al.* (1997) mencionan que los bosques del PNCC poseen una altura entre 10-30 m, con escasas lianas y epífitas, predominan herbáceas, con especies de leguminosas y compuestas como dominantes. Los campos bajos se caracterizan porque sus especies son tolerantes a las variaciones de niveles hídricos y los humedales descritos como lugares de inundación permanente.

En los últimos años se ha registrado una mayor presencia de *Urochloa decumbens* en el PNCC (Gamarra *et al.*, 2012), pero hasta la fecha de la realización de esta investigación se conocía muy poco acerca de su dispersión en las formaciones vegetales del Cerrado. El objetivo del trabajo fue realizar un relevamiento cuantitativo de *Urochloa decumbens* para determinar de esta manera el comportamiento actual de la misma dentro del Parque Nacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El PNCC, se encuentra ubicado en el departamento de Amambay, dentro de la ecorregión del mismo nombre (Acevedo *et al.*, 1990), con una superficie de 5538 hectáreas. Para el área de trabajo se seleccionaron seis sitios de muestreo denominados A, B, C, D, E y F, identificados mediante mapas satelitales y posterior verificación *in situ*, ubicadas dentro de la formación del Cerrado (Figura 1).

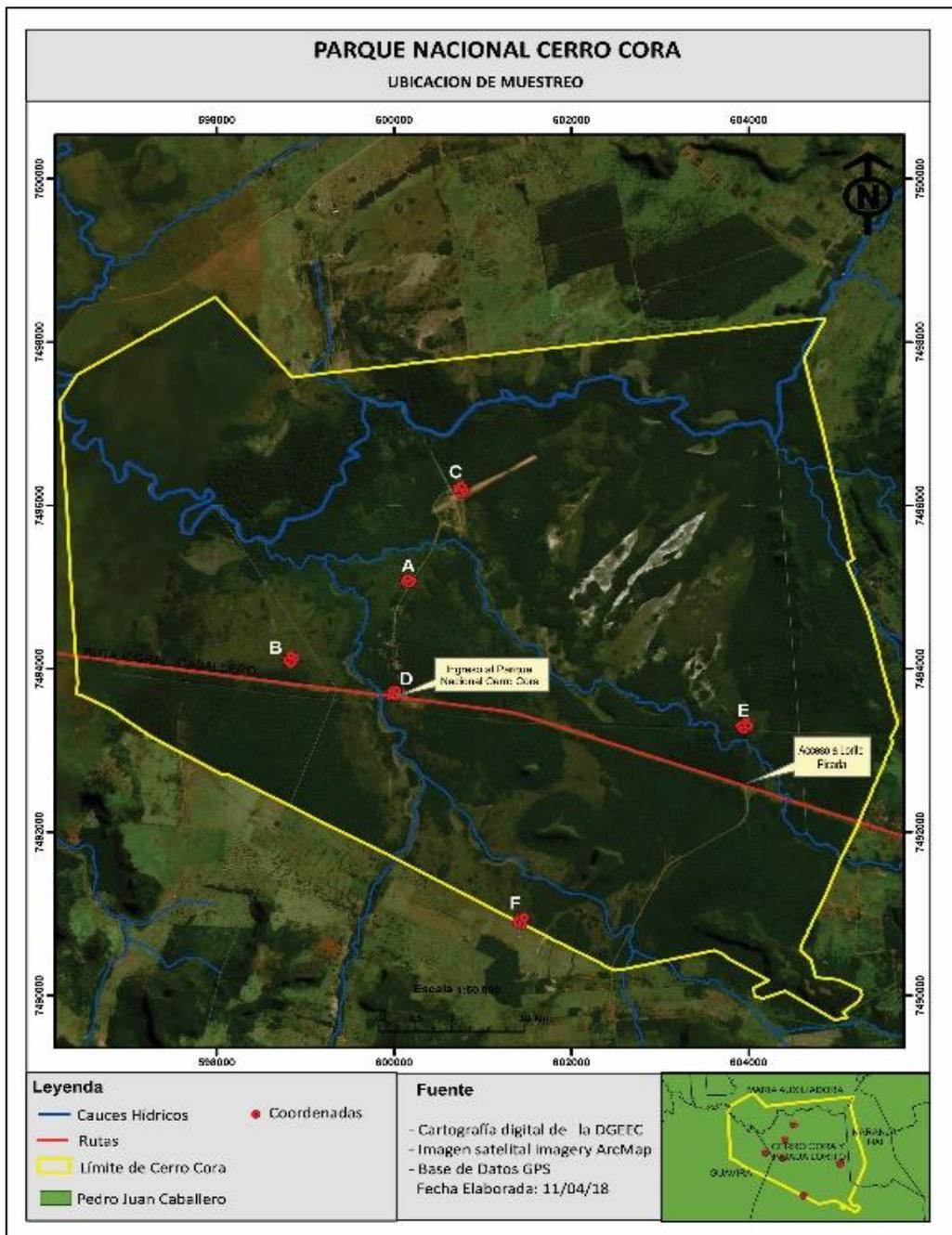


Figura 1. Imagen satelital con los sitios de muestreo en el Parque Nacional Cerro Corá.

Posteriormente se llevó a cabo el trabajo de campo en los meses de mayo a diciembre del 2017.

Diseño experimental y colecta de datos

Para determinar el grado de avance de *U. decumbens* se utilizó el método de la Red de Parcelas Permanentes del Cerrado (Felfili *et al.*, 2005) con modificaciones utilizadas por de Mendonça (2010).

En cada sitio de muestreo se instaló un conjunto de 5 parcelas (50 m x 5 m), dispuestas en forma paralela a diferentes distancias (0, 10, 20, 40 y 60 m) con punto de origen desde bordes de caminos (internos, ruta pavimentada, senderos). En el interior de cada parcela fueron delimitadas 5 subparcelas de 5 m x 1 m (5 m²), dispuestas transversalmente a 10 m una de otra (Figura 2).

En total para cada sitio de muestreo fueron instaladas 25 subparcelas (5 m²) respectivamente. A cada especie se asignó un coeficiente o índice de abundancia-dominancia (Braun-Blanquet, 1979), que es el índice de cobertura estimada llevada a rangos de la escala dominancia-abundancia. También fueron registradas las especies dominantes de las subparcelas en cada sitio.

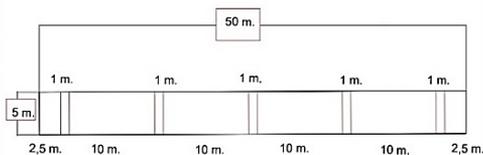


Figura 2. Diseño de muestreo detallado de una parcela de 50 m x 5 m, indicando la ubicación de las subparcelas de 5 m².

Análisis estadístico y trabajo de gabinete

Los datos registrados en planilla fueron cargados y procesados en el software TURBOVEG 2.0 para el almacenamiento

de datos de vegetación, cobertura de parcelas y de especies (Hennekens & Schaminée, 2001). Para el análisis de cobertura en las cinco distancias se aplicó la prueba de normalidad, y posteriormente como datos no paramétricos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes. Se utilizó el paquete estadístico *IBM SPSS Statistic 25.0.0* (IBM, 2017) y utilizando el manual de Moreno (2008).

Con el objetivo de interpretar el comportamiento según la variable de cobertura para *U. decumbens* en los 6 sitios de muestreo, se trabajó con el método de medición de la similitud: medidas de distancia. La medida seleccionada utilizada fue la distancia euclídea mediante el software *Past* versión 2.17 (Hammer *et al.*, 2001).

La identificación taxonómica se realizó utilizando claves de identificación y comparando con base de datos disponible en la web (TROPICOS), Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur (Instituto Darwinion), y con material de herbario. Las muestras colectadas se depositaron en el Herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN).

RESULTADOS

Descripción florística de los sitios de muestreo.

Sitio A. Ruta empedrada: El sitio presenta una fisionomía de Cerrado, con árboles aislados de hasta 6 m de altura como *Guibourtia hymenaeifolia* (Moric.) J. Léonard; *Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns; *Ocotea* sp y arbustos, con una altura entre 3-4 m compuesto por: *Helietta apiculata* Benth y *Bromelia balansae* Mez.

La cobertura más elevada de *U. decum-*

bens se registró a una distancia entre 0-10 m; a partir de los 10 m, un descenso en la cobertura de la misma y hacia los 40 m aún más, en donde interactúa bastante y en estrecha relación con otras gramíneas como *Axonopus pressus* (Steud.) Parodi y *Tristachya leiostachya* Ness, debido probablemente a que el estrato arbustivo presenta una disminución en cobertura. Nulo registro a 60 m de la especie, pero presencia de *Bromelia balansae* y otras palmeras. (Figura 3A).

Sitio B. Camino a aceite'í: En el sitio se observa un proceso de regeneración de plántulas, debido al incendio que afectó al parque en el mes de setiembre. En las subparcelas se encontraron en mayor proporción especies arbustivas con una altura de ≥ 80 cm. La mayoría de las especies estériles, lo cual dificultó su identificación, sin registrarse la especie estudiada. Aparecieron como dominantes *Byrsonima intermedia* A. Juss, *Caryocar brasiliense* Cambess. y *Casimirella guaranitica* Hassl. (Figura 3B).

Sitio C. Monumento histórico: El área es un campo abierto con dominancia de *U. decumbens*, con importante cobertura para el sitio. La especie se encuentra ampliamente distribuida desde los 0 m hasta 60 m. Presenta zonas modificadas años atrás con la creación del monumento histórico y pista de aviación, causante de grandes cambios en el lugar. Aparecen otras herbáceas y sufrútices como *Campomanesia adamantum* (Cambess.) O. Berg y *Byrsonima intermedia*, entre las más comunes (Figura 3 C).

Sitio D. Acceso principal al PNCC, y ruta V General Bernardino Caballero: Se registraron algunas especies tales como: *Helietta apiculata*; *Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.; *Annona* sp.

y *Pavonia cancellata* (L.) Cav.; entre otras. La cobertura de *U. decumbens* se encuentra entre 0 a 20 m, desde el borde del camino y disminuyendo hacia el interior. Se constató altos impactos de perturbación como montículos de vegetales, basuras inorgánicas, vestigios de quemas no recientes, entre otros. Este sitio es considerado como una vía importante de entrada de la especie (Figura 3 D).

Sitio E. Camino a Cerro Muralla: Se observaron regeneraciones de herbáceas y con un alto porcentaje de suelo descubierto. Las especies mejor representadas: *Annona dioica* A. St.-Hil; *Commelina erecta* L; *Pavonia cancellata*; *Casimirella guaranitica*; *Bromelia balansae* y *Butia* sp. No se constató la presencia de *U. decumbens* (Figura 3 E).

Sitio F. Lindero del PNCC: Sitio con árboles como *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg y especies arbustivas como *Campomanesia* sp, *Pouteria* sp, *Annona* sp, *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. Este sitio también sufrió las consecuencias del incendio, con regeneración de herbáceas observadas. La especie sufre un descenso al ingresar al interior de la formación, hasta 20 m (Figura 3 F).

Grado de avance poblacional de *U. decumbens* según distancias.

Los datos no siguen una distribución normal con la prueba de Kolmogorov-Smirnov y el de Shapiro-Wilk. Utilizando la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis, se concluye que la distribución de cobertura no es la misma entre las categorías de distancia. Las cinco distancias estudiadas en función a la cuantificación de la cobertura relativa de la especie estudiada los valores más altos corresponden hasta 20 m.



Figura 3. Imagen de las 5 áreas de muestreo, fisionomía del Cerrado PNCC. **a**-sitio A ruta empedrada; **b**-sitio B camino a aceite'í; **c**-sitio C monumento histórico; **d**-sitio D acceso principal al PNCC; **e**- sitio E camino a cerro muralla; **f**-sitio F lindero del PNCC.

La cobertura de las poblaciones de la especie es alta en los bordes de los caminos y descende con la disminución de la alteración de las formaciones naturales del Cerrado, con un desbalance de 20 m. Esto podría ser consecuencia de las condiciones o fisionomías del lugar y características morfológicas de la especie, para luego seguir una tendencia de disminución a partir de los 40 y 60 m (Figura 4). Es importante destacar que la especie tiene una mejor

cobertura hasta aproximadamente unos 20 m desde el borde, en tanto que aquellas que llegan a una distancia de 40-60 m podrían ser mejor evaluadas según las características que presenta el lugar y obviamente la intromisión humana. En síntesis, a mayor perturbación mayor penetración de la misma hacia los Cerrados.

Estos resultados se han dado en todos los puntos de muestreo.

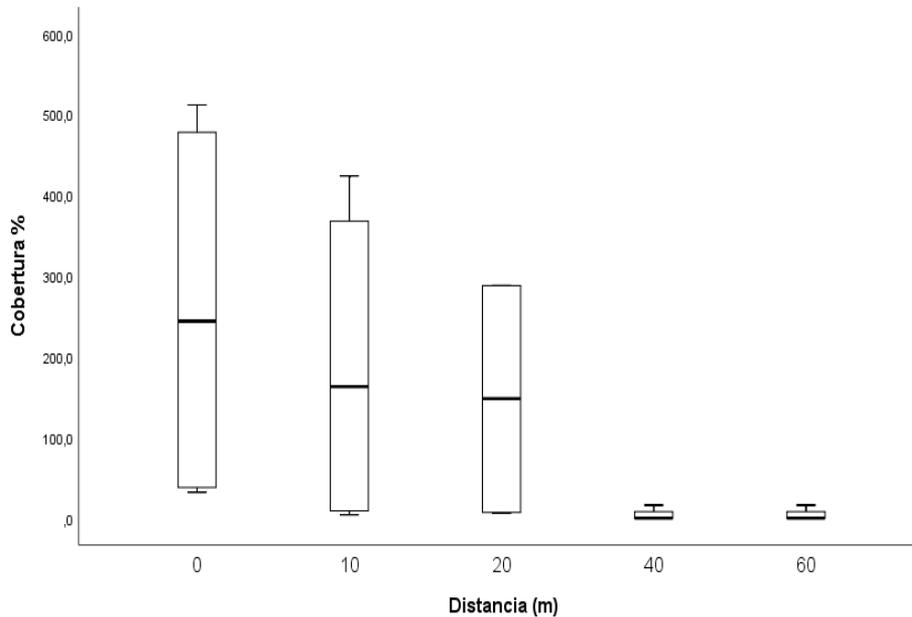


Figura 4. Relación entre cobertura % en los 6 sitios de muestreo con las distancias estudiadas.

Grado de avance poblacional de *U. decumbens* según lugar de muestreo.

En el gráfico de columnas se aprecian todos los sitios donde fue registrada la especie A, C, D y F (Figura 5), con las distancias de 0, 10, 20, 40, 60 m y se evidencia la cobertura a los 0, 10 y 20 m en los sitios C y D, estos con características similares en cuanto al grado de perturbación, el primero con cambios de uso de suelo en años atrás y afluencia turística, el segundo con impactos antrópicos por ubicarse sobre la ruta que atraviesa el parque. Se observa el mismo comportamiento en el dendrograma de análisis de agrupamiento (Figura 6) para los sitios de muestreo que agrupa los sitios C-D. El incendio como perturbación del ecosistema del parque influyó en la separación muy marcada de los sitios B y E. Como es de esperar, la comunidad vegetal pasa por un proceso de regeneración total de las especies, de tal

modo que la población de *U. decumbens* al momento de levantamiento de datos en esos sitios no pudo ser registrada y evaluada. Características comunes comparten los sitios A y F ubicadas en los bordes de caminos y las primeras distancias presentaron mayor registro.

DISCUSION

La introducción de plantas exóticas se lleva a cabo con el propósito de satisfacer carencias alimentarias, medicinales, elaboración de utensilios y usos forrajeros (Richardson & Pyšek, 2000). Richardson *et al.* (2000) y Pyšek *et al.* (2004) describen especies exóticas como especies introducidas de manera intencional o no por medio de intervención humana, el cual corresponde a las características que presenta *Urochloa decumbens*, especie introducida desde Africa con fines de producción forrajera.

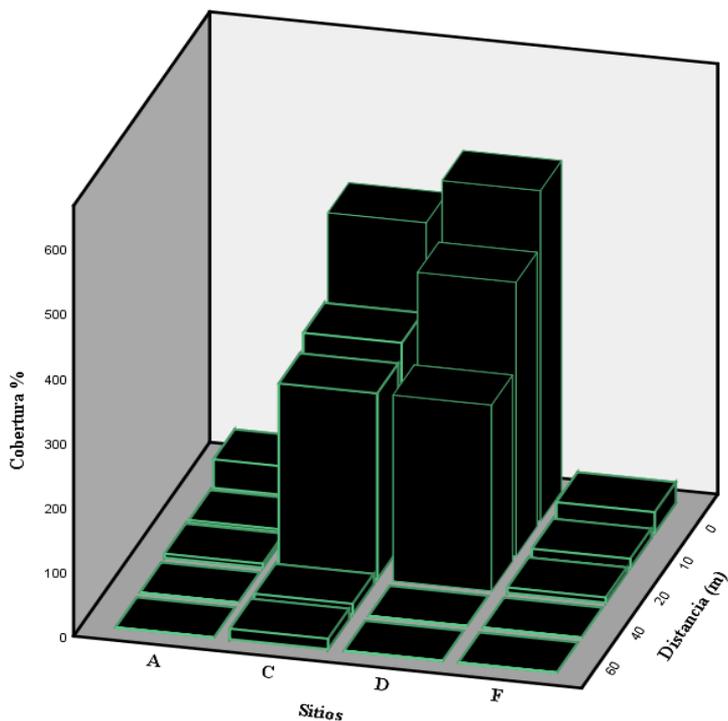


Figura 5. Registros de la especie en sitios A, C, D y F en relación de cobertura (%) en función a las cinco distancias (0, 10, 20, 40 y 60m).

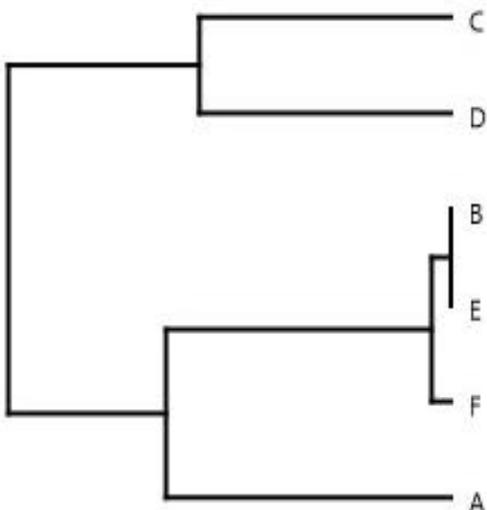


Figura 6. Dendrograma de análisis de agrupamiento utilizando el Índice de similitud euclídea para seis áreas de muestreo A, B, C, D, E y F

Las especies con potencial invasor como *U. decumbens* son consideradas como agentes de cambio en el Cerrado (Klink & Machado, 2005), donde las condiciones eco-lógicas semejantes a las de su hábitat de origen, como son las sabanas africanas, facilitó su diseminación, provista de una fisionomía abierta propia de estratos herbáceos como son los campos abiertos, campos cerrados y Cerrado *sensu stricto*. *Urochloa decumbens* es descrita con grado de invasión elevado (I3N, 2015) y en áreas protegidas de la región como Brasil (Ribeiro et al., 2006; Horowitz et al., 2013), pudiendo ser sumamente agresiva en áreas abiertas, generando impactos negativos y socioeconómicos con necesidad de manejo. Según Pivello et al. (1999), la presencia de la especie es destacada con 100% de cobertura iniciando en bordes de carreteras y/o caminos, luego disminuyendo a los 10 m limitándose a un máximo de 20 m. Datos comparados con el de Mendoza (2010) demuestran la misma tendencia comparando distancias desde 0 a 80 m. Igualmente, Ribeiro et al. (2006) especifican que la especie encuentra ventajas en su dispersión sobre todo en los bordes de caminos perturbados.

Según los dos datos obtenidos en el presente estudio, *U. decumbens* es destacada en cobertura a los 0, 10 y 20 m representados en los cuatro sitios de muestreo y coincidiendo con Pivello et al. (1999). Sin embargo, las condiciones y fisionomía del lugar podrían de alguna forma influir o limitar su presencia como la exposición lumínica, ya que expuestas al sol presentan mayor vigorosidad y crecimiento, desarrollando mayor tamaño foliar (Guenni et al., 2008), lo que fue observado también en el PNCC.

Si bien algunos hábitats resultan más propensos que otros, los factores mencionados y las vías de ingreso cobran un rol importante en el mecanismo de introducción (Rejmánek, 1989; Mendoza et al., 2014). Especialmente son las áreas protegidas que tienen gran influencia de caminos, rutas, senderos y vías de acceso (Brancatelli & Zalba, 2012), susceptibles a modificaciones antrópicas. Spellerberg (1998) y Parendes & Jones (2000) destacan a estas vías como introducción primaria utilizadas por plantas exóticas mediante agentes vectores conocidos, como medios de transportes, animales y personas, los cuales facilitan la propagación y posterior instalación de la especie de manera involuntaria o intencional. Esto evidenciado en la introducción de plantas exóticas en áreas protegidas que provocaron cambios en la estructura florística, aumentando la proporción de especies no nativas en relación a las nativas (Matthei et al., 1993; Swenson et al., 1997).

Se puede concluir que no todas las especies exóticas son invasoras, es decir *U. decumbens* ciertamente corresponde a una especie exótica y puede desarrollar el potencial de invasora dentro del PNCC por los atributos tanto de la especie como de la comunidad en la cual se establece. Las áreas críticas como de gran afluencia antrópica respaldan la proliferación de la misma, dependientes en gran medida de las perturbaciones ambientales que favorecen su dispersión. Las distancias que sobresalen son a 0, 10 y 20 m y posterior a esta distancia en descenso al ingresar al interior del fragmento del cerrado. Sin embargo, puede ocupar áreas de cobertura a distancias de 0 y 60 m si las condiciones son propicias o bien limitarse a bordes de caminos

cuando las características y comunidades vegetales sean oportunas.

Podríamos aseverar que lo sucedido hasta el momento con el avance de *U. decumbens* dentro del PNCC constituye algo así como una etapa inicial de lo mencionado por Spellerberg (1998) y Parendes & Jones (2000), por lo que urge tratar de impedir aún más la proliferación de la especie dentro del mismo, a causa de su degradación progresiva.

CONCLUSION

La expansión de *U. decumbens* es una realidad; se debe tener en cuenta que la erradicación de una especie invasora puede tener un alto costo económico y no llegar a conseguirse dicho fin. Los próximos planes de manejo del parque deberán incluir sin ninguna duda en primer lugar los trabajos de cuantificación dentro del territorio y finalmente proponer un Plan de Manejo que incluya la manera de cómo va a controlarse la expansión de la misma, como el realizado por (Benítez, 2016), con el uso de herbicidas.

Los controles dentro de las áreas protegidas deben incluir además un monitoreo permanente del avance de la misma, así como de otras especies con potencial invasor similar, dadas las condiciones de deterioro en el PNCC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, C.; Fox, J.; Gauto, R.; Granizo, T.; Keel, S.; Pinazzo, J.; Spinzi, L.; Sosa, W. & Vera, V. (1990). Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería y Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Asunción, Paraguay. 99pp.
- Basualdo, I.; Soria, N.; Keel, S. & Rivarola, N. (1997). Recursos Fitogenéticos. Parque Nacional Cerro Corá – Amambay. Frutos Silvestres. Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Químicas - UNA. San Lorenzo, Paraguay. 73.
- Benítez, S.R. (2016). Evaluación del efecto de dos herbicidas en dosis diferentes para el control de *Brachiaria brizantha*, *decumbens*, en un área seleccionada del Parque Nacional Cerro Corá, Paraguay. Trabajo de Fin de Grado (Ingeniería Ambiental). Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias. San Lorenzo.
- Brancatelli, G.I.E. & Zalba, S.M. (2012). Vector analysis: a tool for preventing the introduction of invasive alien species into protected areas. *Nature Conservation* 24: 43-63.
- Braun-Blanquet, J. (1979). Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones. Madrid, 835 pp.
- de Mendoça, A. (2010). Avaliação do efeito de borda sobre a vegetação do cerrado stricto sensu inserido em matriz de pastagem. (Programa de Pós – Graduação e Área de Concentração em Ciências da Engenharia). Universidade de São Paulo. Brasil.
- Espíndola, M.; Bechara, F.; Bazzo, M. & Reis, A. (2005). Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. *Biotemas*. 27-38.
- Felfili, J.M.; Carvalho, F.A. & Flores, R. (2005). Manual o monitoramento de nos biomas Cerrado e Pantanal. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal 1-60.

- Flora del Conosur. (2019). Catálogo de plantas vasculares. Disponible en: <http://www.darwin.edu.ar/>.
- Gamarra de Fox, I.; Amarilla, I. & Dure, R. (2012). Evaluación Ecológica Rápida Parque Nacional Cerro Corá. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Secretaria del Ambiente (SEAM), Asunción. 1-100.
- Guenni, O.; Gil, J. L. & Rodriguez, S. (1987). El pasto alambre o barrera (*Brachiaria decumbens*). FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Serie B. Maracay. 7(2): 1-24.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological software package education and data analysis. *Palaentologia Electrónica* 4(1):9.
- Hennekens, S. & Schaminée, J.H. (2001). TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12: 589-591.
- Horowitz, C.; Oliveira, A.; da Silva, V.; Pacheco, G. & Sobrinho, R. (2013). Manejo da Flora Exótica Invasora no Parque Nacional de Brasília: Contexto Histórico e Atual. *Biodiversidade Brasileira* 3(2): 217-236.
- IBM. (2017). IBM SPSS – Estadísticas Avanzadas 25. 128p. Acceso file:///C:/Users/victoria/Desktop/IBM_SPSS_Advanced_Statistics%20(2).pdf
- I3N Brasil. (2015). Base de datos nacional de especies exóticas invasoras, Instituto Hórus de Desarrollo y Conservación Ambiental, Florianópolis – SC. Recuperado de: <http://bd.institutohorus.org.br/www/>
- Klink, C. & Machado, R. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1): 149-155.
- Mateus, R.G.; Barrios, S.C.L.; Figueredo, U.J.; Do Valle, C.B.; Seixas, M.A.C. & Esteves, A. (2013). Agronomic evaluation of 324 intraspecific hybrids of *Brachiaria decumbes* in Brazil. *Trop grasslands forrajes tropicales. 1*: 99-100.
- Matthei, O.C.; Marticorena, C. & Stuessy, T.F. (1993). La flora adventicia del Archipiélago de Juan Fernández. Chile. *Gayana Botánica* 50:69-102.
- Mendoza, R.; Ramírez – Martínez, C.; Aguilera, C. & Meave del Castillo, M.E. (2014). Principales vías de introducción de las especies exóticas, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 43-73.
- Mereles, F. (2007). La Diversidad Vegetal en el Paraguay. *En*: Salas-Dueñas, D.A; Facetti, J.F. Biodiversidad del Paraguay: Una aproximación a sus realidades. 1º Ed. Fundación Moisés Bertoni. USAID, GEF/BM. 89-100.
- Moreno, E. (2008). Manual de uso SPSS. 1ra Edición. Universidad Nacional de Educación a distancia. Madrid. 279.
- Oliveira, P. & Marquis, R. (2002). The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna. New York, Columbia University Press. 1-398.
- Parendes, L.A. & Jones, J.A. (2000). Role of light availability and dispersal in alien plant invasion along roads and streams in the H.J. Andrews Experimental Forest, Oregon. *Conservation Biology* 14: 64-75.
- Pilon, N.; Buisson, N. & Durigan, G. (2017). Restoring Brazilian savanna ground layer vegetation by topsoil and

- hay transfer. *Society for Ecological Restoration*. doi: 10.1111/rec.12534. 1-9.
- Pitelli, R. A. & Pavani, M. C. (2005). Feralidade vegetal e transgeniase. *Biotecnologia ciência & desenvolvimento 34*: 1-100.
- Pivello, V. R.; Carvalho, V. M.; Lopes, P. F.; Peccinini, A. A. & Rosso, S. (1999). Abundance and distribution of native and invasive alien grasses in a “cerrado” (Brazilian savanna) biological reserve. *Biotropica 31*: 71-82.
- Pivello, V.R. (2011). Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. *Ecologia*. <http://www.ecologia.info/cerrado.htm>
- Pyšek, P.; Richardson, D.M.; Rejmánek, M.; Webster, G.L.; Williamson, M. & Kirschner, J. (2004). Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxón 51*(3):131-143.
- Rejmánek, M. (1989) Invasibility of plant communities. *In: Biological Invasions. A Global Perspective* (eds J.A. Drake, H.A. Mooney, F. di Castri, R.H. Groves, F.J. Kruger, M. Rejmánek & M. Williamson) John Wiley & Sons, Chichester. 369–388.
- Ribeiro, K.; De Filippo, D.; Paiva, C.; Madeira, A. & Serafim, J. (2006). Ocupação por *Brachiaria* spp. (poaceae) no parque nacional da serra do cipó e infestação decorrente da obra de pavimentação da rodovia mg-010, na APA Morro da Pedreira, Minas Gerais. Artigo científico. https://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008113143.pdf.
- Richardson, D. M.; Pyšek, P.; Rejmánek, R.; Barbour, M.; Dane Panetta, F. & West, C.J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions 6*: 93–107.
- Richardson, D. & Pyšek, P. (2007). In: *Progress in Physical Geography. Classics in physical geography revisited 31*(6): 659–666.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 14abril2018.<http://www.tropicos.org>
- Spellerberg, I. F. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *En: Global Ecology and Biogeography Letters 7*(5): 317-333.
- Swenson, U.; Stuessy, T. F.; Baeza, M. & Crawford, D. F. (1997). New and historical plant introductions, and potential pests in the Juan Fernández Islands. *Pacific Science 51*: 233-253.
- Ziller, S. & Zalba, S. (2007). Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. *Natureza & Conservação 5*(2):8-15.
- Zuloaga, F. O.; Morrone, O. & Pensiero, J. F. (2014). Gramineae VI. *In: Ramella, L & Perret, P* (eds). *Flora del Paraguay 45*: 1-399.