

La activación de áreas con césped (jardín) contra el calentamiento ambiental y reducción de CO₂: una guía práctica

The grass areas (garden) activation against the environment warming and CO₂ reduction: a practical guideline

Jorge Zuno-Silva^a, José L. Rodríguez Muñoz^b, Martín Ortiz Domínguez^c, Yira Muñoz Sánchez^d, J. Sergio Pacheco Cedeño^e, J. Gustavo Balcázar^f

Abstract:

Energy and transformation industry produce up to 52% of CO₂, while the transport companies and the forest deforestation contributes with the 32% of this gas. Gardens or areas covered with grass represents a source of oxygen generation and act as CO₂ traps through photosynthesis, a process in which the CO₂ is absorbed through the stomata, which are tiny pores, to be transformed into sugars through out of a light reaction with the hydrogen in the water and consequently the oxygen is released. The objective in this work is to recover grass areas or urban gardens through nitrogen application and irrigation to reduce the heating and the high CO₂ content of the environment. The application of 900 grams of urea composed of 46% nitrogen is enough to reactivate an area of 4 m². With only 60 litres/hour with intermittent irrigation, an area of 4 m² can be kept active and contribute to the oxygenation of the environment and get down the ambient temperature by 10°C.

Keywords:

Grass, green area, urea, chlorophyll, nitrogen, O₂, CO₂

Resumen:

Las empresas energéticas y de la transformación contribuyen con el 52% de la generación de CO₂, mientras que la industria del transporte y la deforestación producen un 32%. Los jardines o áreas cubiertas con césped representan una fuente de generación de Oxígeno y que actúan como trampas de CO₂ por medio de la fotosíntesis, proceso en el cual, el CO₂ es absorbido por las estomas, que son unos poros diminutos, para ser transformado en azúcares mediante una reacción lumínica con el hidrogeno del agua y que por consiguiente se libera el oxígeno. El objetivo en este trabajo de tecnología aplicada es recuperar áreas de césped o jardines urbanos mediante la nitrogenación y riego para reducir el calentamiento y los altos contenidos de CO₂ del medio ambiente. Se concluyó que la aplicación de 900 gramos de urea compuesta por 46% de nitrógeno, es suficiente para reactivar un área de 4 m² y que con solo 60 litros/hora con un riego intermitente se puede mantener activa un área de 4 m² y contribuir a la oxigenación del medio ambiente y reducir la temperatura en 10°C.

Palabras Clave:

césped, área verde, urea, clorofila, nitrógeno, O₂, CO₂

^a Autor de Correspondencia, Lic. En Ing. Mecánica, Escuela Superior de Cd. Sahagún - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-1997-5399>, Email: jorge_zuno@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo <https://orcid.org/0000-0002-4108-9414>, Email: jose_rodriguez@uaeh.edu.mx

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Lic. en Ing. Mecánica, <https://orcid.org/0000-0003-4475-9804> Email: martin_ortiz@uaeh.edu.mx

^d Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Lic. en Ing. Mecánica, <https://orcid.org/0000-0002-4876-2747> Email: yira@uaeh.edu.mx

^e Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Lic. en Ing. Mecánica, ESCS, <https://orcid.org/0000-0002-3400-518X>, Email: sergio_pacheco@uaeh.edu.mx

^f Lic. En Ing. Mecánica, Escuela Superior de Cd. Sahagún - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0000-1167-2521> Email: josegb@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 28/03/2023, Fecha de aceptación: 05/06/2023, Fecha de publicación: 05/07/2023

Introducción

Los últimos seis años han sido marcados por la falta de lluvias y por consiguiente, las sequías se han hecho presentes con las consecuencias que estas conllevan y solo se tiene una explicación: el calentamiento global, el cual se caracteriza, claro está, por un aumento de la temperatura debido a los altos contenidos de gases con efecto invernadero (GEI) como lo es el CO₂, además de este gas también se encuentran en la atmósfera el vapor de agua (H₂O), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃), adicionalmente existen compuestos químicos de cloro, bromo o flúor y carbono que favorecen el efecto invernadero, afectando los patrones que generan las lluvias, tanto en cantidad como en la temporalidad (M. Caballero, 2007, Cepsa, 2015). Las empresas energéticas y de la transformación contribuyen con el 52% de la generación de CO₂, mientras que la industria del transporte y la deforestación producen un 32% (Cepsa, 2015). A nivel gubernamental se tienen acciones para reactivar las áreas verdes o jardines, incluso cuentan con todo un plan de trabajo para la fertilización, riego y mantenimiento, lo cual representa un gasto, en el mejor de los casos de unos miles de pesos y dependiendo del tamaño del área a reactivar y del sistema de riego se requiere la inversión de millones de pesos (Ministerio de Agricultura), Gobierno de España, 2020). Ante esta situación, se tienen áreas olvidadas y descuidadas,

Figura 1.



Figura. 1 espacio destinada como área verde sin mantenimiento,

Fuente: elaboración propia

Actualmente, se está investigando y trabajando con fertilizantes orgánicos y/o compostas a base de humus de lombriz y otros elementos orgánicos (Reyes, 2017) que proporcionan nutrientes a la tierra, césped, plantas y árboles, pero se requiere un periodo de entre dos a tres meses para obtener resultados (Mendivel, 2020).

Los jardines o áreas cubiertas con césped representan una fuente de generación de Oxígeno y que actúan como trampas de CO₂ por medio de la fotosíntesis, proceso en el cual, el CO₂ es absorbido por las estomas, que son unos poros diminutos, para ser transformado en glucosa mediante una reacción lumínica con el hidrogeno del agua y que por consiguiente se libera el oxígeno (Casa rural Burgos, 2015).

En este proceso, el nitrógeno juega un papel importante ya que es precursor en la formación de la clorofila, que es la responsable de transformar el CO₂ en azúcares mediante la captación de la energía solar. Un área de 300 m² cubierta de césped y/o un jardín de estas dimensiones, produce oxígeno para seis personas, además de que filtra el agua de lluvia, polvo, contaminantes, mitiga el calentamiento y produce bienestar a las personas.

La licenciatura en Ing. Mecánica de la Escuela Superior de Cd. Sahagún – UAEH, preocupado por el medio ambiente tiene como objetivo en este **trabajo de tecnología aplicada**, recuperar áreas de césped o jardines urbanos mediante la nitrogenación y riego para reducir el calentamiento y los altos contenidos de CO₂ del medio ambiente.

Desarrollo y consideraciones teóricas

Para este trabajo de tecnología aplicada, simplemente se seleccionó un área verde con condiciones de césped mayormente seco, que ha sido regado durante 20 días sin mejora alguna y como ya se mencionó anteriormente, el fin es presentar una guía rápida de activación y habilitación de un área verde. Esto obedece a que existen en las zonas urbanas las llamadas “áreas verdes”, como la que se muestra en la **Figura 1**. Es una constante encontrar estas áreas que carecen de todo mantenimiento y que con una aplicación sencilla de riego y nitrógeno (urea) se pueden reactivar (Rodríguez, 2023).

El procedimiento es sencillo y práctico: se seleccionó un área de césped de $2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$, esta sección de jardín presentaba hojas de pasto tanto de color amarillo (secas) como de un color verde claro. En una primera acción se aplicó un riego por 15 días con un volumen de agua de 60 litros/hora, sin lograr una mejora en las condiciones físicas del césped, ver Figura 2.



Figura. 2 Area de césped o jardín antes de ser fertilizada con Urea (Nitrógeno 46).
Fuente: elaboración propia

El siguiente paso fue realizar la aplicación del fertilizante tipo Urea (NPK: 46 0 0) en forma granulada, Figura 3.



Figura. 3 Fertilizante tipo Urea en forma granulada (NPK:4600)
Fuente: elaboración propia

Se realizó un monitoreo de la temperatura del área del césped a diferentes horas utilizando una cámara termográfica marca Fluke (rango -20°C a 1300°C), Figura 4.

Para el riego se utilizó un aspersor giratorio de 360° con un consumo promedio de 60 litros/hora.

La fertilización con urea fue aplicada en el área de 4 m² de forma manual para lograr una distribución uniforme, esparciendo una cantidad promedio de 900 gramos.

Es importante señalar que los gránulos deben estar bien distribuidos y evitar el apilamiento, caso contrario no se podrá disolver y quemará el césped, Figura 5.

Posteriormente a la aplicación de la urea se realizó el riego durante tres días seguidos por una hora con la cantidad de agua señalada, se dejó de reposo dos días, para después regar de forma alternada (un día sí, un día no) durante 12 días seguidos.

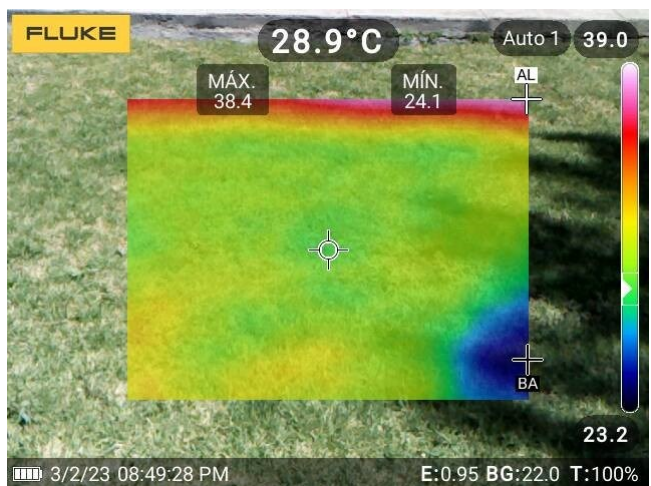


Figura. 4 Rango de temperaturas del área con césped
Fuente: elaboración propia



Figura. 5 Urea esparcida en el césped (puntos blancos).
Fuente: elaboración propia

Resultados y análisis

La Figura 2 y 6 muestran las condiciones del césped antes de ser fertilizado con la urea (46%N), donde se aprecia mayormente amarillo y en contraste en las Figuras 7 y 8,

podemos ver el resultado después de la nitrogenación, donde se aprecia un césped totalmente verde oscuro y de condiciones uniforme, lo cual muestra que el nitrógeno fue absorbido por la raíz del césped.



Figura. 6 Area de césped sin tratar.
Fuente: elaboración propia



Figura. 7 Césped tratado con Urea – Nitrógeno 46%.
Fuente: elaboración propia



Figura. 8 Area de césped nitrogenada.
Fuente: elaboración propia

El Nitrógeno actúa como alimento y formador de los cloroplastos que conforman las células de la clorofila, la cual transforma la energía solar en energía química para absorber el Hidrogeno del agua, combinarlo con el CO2 y desprender Oxígeno, Figura 9.

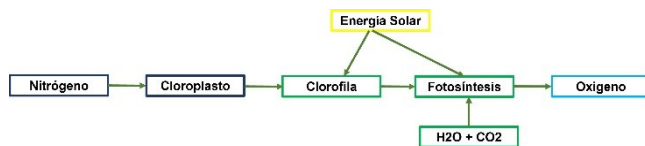


Figura. 9 Ciclo del efecto del nitrógeno en el proceso de la fotosíntesis del césped.
Fuente: elaboración propia

El desprendimiento o separación del oxígeno del agua, actúa como medio de refrigeración al medio ambiente. La temperatura en áreas con césped se encuentra en un rango de 24°C a 28°C a las 13:00 hrs., del día, sin embargo, en un área con pavimento la temperatura alcanza hasta los 38°C, lo que se traduce en una reducción del calentamiento del medio ambiente, Figura 10.

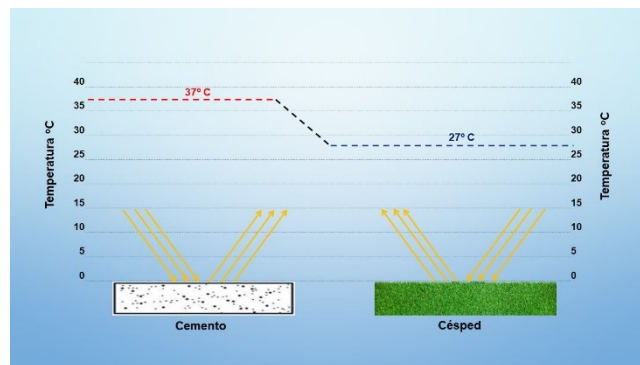


Fig. 10 Reducción de la temperatura ambiental en áreas con césped.
Fuente: Fuente: elaboración propia

Conclusiones

1.- Con este trabajo de tecnología aplicada se establece una guía rápida y sencilla para recuperar áreas con césped y/o jardines.

2.- La aplicación de 900 gramos de urea compuesta por 46% de nitrógeno, es suficiente para reactivar un área de 4 m².

3.- Con solo 60 litros/hora con un riego intermitente se puede mantener activa un área de 4 m² y contribuir a la oxigenación del medio ambiente.

4.- Es posible reducir el calentamiento ambiental hasta por 10°C.

5.- El trabajo desarrollado no representa de ninguna manera una innovación, es solo la aplicación de los medios y productos existentes para poder contribuir al medio ambiente y más bien es una invitación a la población en general a sumar pequeñas acciones como esta para la mejora de nuestra calidad de vida.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecen a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo por las facilidades para el desarrollo de este trabajo.

Referencias

Caballero Margarita, Lozano Socorro y Ortega Beatriz, (2007), Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra, Volumen 8 Número 10 • ISSN: 1067-6079

Cepasa Dossier, Dirección de Comunicación (2015), El Cambio Climático y los Gases de Efecto Invernadero, [https://www.cepsa.com/stfls/CepasaCom/Coorp_Comp/Medio%20Ambiente_Seguridad_Calidad/Art%C3%ADculos/Dossier-Cambio-Climatico-y-GEI.pdf]

CajaruralBurgos (2015). Fotosíntesis, ¿Cómo se produce?, [<https://fundacioncajaruralburgos.es/fotosintesis-como-se-produce/>]

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (2020), *Parques y Jardines – Guía de Gestión Integrada de Plagas*, Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Cecilia Mendivil-Lugo, Eusebio Nava-Pérez, Adolfo Dagoberto Armenta-Bojórquez, Ruelas-Ayala Rey David, Jaime Alberto Félix-Herrán, (2020). *Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano*. *Revista de Ciencias*

Biológicas y de la Salud, Universidad de Sonora, Biotecnia / XXII (1): 17-23 (2020).

Juan José Reyes Pérez, Ricardo Augusto Luna Murillo, Mariana del Rocío Reyes Bermeo, Darwin Zambrano Burgos y Vicente Francisco Vázquez Morán. (2017). *Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (Capsicum annuum L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes*. Vol.44, No.4, octubre-diciembre, 88-94, 2017. Revista: Centro Agrícola de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

Rodríguez, C.S.; Matos, L.H.A.d.; Pina, D.d.S.; Leite, V.M.; Silva, P.d.A.; Silva, R.R.; Pereira, T.C.d.J.; Alba, H.D.R.; Carvalho, G.G.P.d. (2023), Influence of Slow- or Fast-Release Nitrogen in Xaraés Grass under Tropical Conditions. *Grasses* 2023, 2, 47–56. <https://doi.org/10.3390/grasses2010005>