

Efectividad de la aplicación de fertilizantes sintéticos y Biol en el crecimiento y producción de biomasa de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.)

Effectiveness of synthetic fertilizer and Biol application in sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) growth and biomass production

Sánchez-Ramón Claudia Itzel, Hernández-Chontal Mario Alejandro, Rodríguez-Orozco Nereida, Parada-Molina Paulo César, Bautista-Aguilar José Roberto

Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91000 Xalapa, Veracruz, Mexico. Tel.: +52 (228) 8 42 27

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Sánchez-Ramón Claudia Itzel: itzeelsr@hotmail.com,  <https://orcid.org/0009-0006-2487-7685>
Hernández-Chontal Mario Alejandro: mariohernandez03@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0002-9711-7971>
Rodríguez-Orozco Nereida: nrodriguez@uv.mx,  <http://orcid.org/0000-0001-8694-5870>
Parada-Molina Paulo César: pparada@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0001-9567-7142>
Bautista-Aguilar José Roberto: josaustista@uv.mx,  <https://orcid.org/0000-0003-0848-4241>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación. Remita cualquier duda sobre este artículo a Bautista-Aguilar José Roberto.

RESUMEN

En México, la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es uno de los principales cultivos que tiene una gran relevancia en el desarrollo agrícola y rural. Sin embargo, el esquema utilizado para su producción representa una fuerte problemática sobre la degradación del suelo, principalmente por el uso de productos químicos. En este sentido, el uso de biofertilizantes y diversas prácticas orgánicas representan fuertes alternativas para la mejora de la fertilidad del suelo. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la aplicación de fertilizantes sintéticos y bioles en el crecimiento y producción de biomasa de caña de azúcar (*S. officinarum*) en La Candelaria, Tierra Blanca, Veracruz. Se evaluaron 6 tratamientos: Tratamiento 1, fertilización tradicional 20-10-20 ha⁻¹ de N-P-K al momento de la siembra. Tratamiento 2, fertilización tradicional 20-10-20 ha⁻¹ de N-P-K a 30 días después de la siembra. Tratamiento 3 fertilización tradicional al 50% 20-10-20 de NPK al momento de la siembra. Tratamiento 4 fertilización tradicional + biol a 30 días después de la siembra. Tratamiento 5 biol a 30 días después de la siembra y tratamiento 6 testigo sin aplicación. Los

Recibido: 02/02/2024

Aceptado: 17/03/2024

Publicado: 01/04/2024



Copyright © 2024 Sánchez-Ramón Claudia Itzel, Hernández-Chontal Mario Alejandro, Rodríguez-Orozco Nereida, Parada-Molina Paulo César, Bautista-Aguilar José Roberto.
Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

resultados muestran que no hay diferencias significativas entre las dosis de fertilización. Por lo tanto, el uso del biol puede ser una alternativa fertilizante para los productores de caña de azúcar y puede contribuir a la transición agroecológica del cultivo.

Palabras clave: manejo eficiente de fertilizantes, biol, bioinsumos, transición agroecológica.

ABSTRACT

In Mexico, sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) is one of the main crops great importance for agricultural and rural development. However, the scheme used for its production represents a strong problem of soil degradation, mainly due to the use of chemical products. In this sense, the use of biofertilisers and various organic practices represent strong alternatives for the improvement of soil fertility. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effectiveness of the application of synthetic fertilizers and biols on the growth and biomass production of sugarcane (*S. officinarum*) in La Candelaria, Tierra Blanca, Veracruz. Six treatments were evaluated: Treatment 1, traditional fertilisation 20-10-20 ha⁻¹ of N-P-K at sowing. Treatment 2, traditional fertilization 20-10-20 ha⁻¹ of N-P-K at 30 days after sowing. Treatment 3, traditional fertilisation at 50% 20-10-20 NPK at sowing. Treatment 4 traditional fertilisation + biol 30 days after sowing. Treatment 5: biol 30 days after sowing and treatment 6: control without application. The results show that there are no significant differences between fertiliser doses. Therefore, the use of biol can be an alternative fertiliser for sugar cane growers and can contribute to the agroecological transition of the crop.

Key words: efficient fertiliser management, biol, bio-inputs, agroecological transition.

INTRODUCCIÓN

En México, el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) favorece el desarrollo económico y social a nivel regional y nacional (Soto-Cabrera et al., 2020). Se cultivan alrededor de 800 mil hectáreas en 267 municipios, en 15 estados y la producción representa más de 56 millones 300 mil toneladas y alrededor de 6 millones se destinan a la producción de azúcar; el estado de Veracruz es uno de los principales productores con aproximadamente 30% del total de la producción en el país (Sader, 2020).

Se estima que la industria de la caña de azúcar, genera un valor aproximado entre 40 y 50 mil millones de pesos, en función del precio y de la operación de 49 ingenios azucareros que se abastecen por más de 170 mil productores agrícolas, involucra a 500,000 familias, 182,379 abastecedores de caña, 153,714 jornaleros, 69,971 cortadores, 31,318 transportistas, 34,916 trabajadores sindicalizados, 7,689 trabajadores de confianza y 11,822 jubilados, además genera 500 mil empleos directos y 2.4 millones de indirectos (Sader, 2021).

A pesar de su importancia económica en el país, el esquema utilizado para su producción (productos químicos, la maquinaria de cosecha y las cenizas provocadas por la quema) representa una fuerte problemática sobre la degradación del suelo que se ha acrecentado a través del tiempo (Sarmiento, 2020). Entre los factores más importantes en la producción es la necesidad de un aporte sustancial de fertilizantes nitrogenados (Tenelli et al., 2021). Además

de P y K que en su conjunto y en aplicaciones altas suplen una fracción significativa de los requerimientos del cultivo (López-Hernández et al., 2013) y que pueden tener efectos sobre emisiones de gases contaminantes ocasionados por un desbalance en la demanda de N por el cultivo y la disponibilidad en el suelo (Takeda et al., 2021).

En respuesta a esta problemática recientemente se busca cambiar el modo de producción de los cultivos agroindustriales considerando la sustitución de fertilizantes sintéticos y agroquímicos por insumos orgánicos, generando una transición agroecológica que permita una producción más sustentable (Vázquez y Gerritsen, 2021). Ejemplo de ello son los bioinsumos como el biol, conocidos también como fertilizantes líquidos fermentados o biofermentos. Los cuales tienen un efecto fertilizante y mejora el contenido de nutrientes del suelo principalmente en los contenidos de nitrógeno y fósforo (Tiong et al., 2023). El biol contiene materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, Cobre, hierro, manganeso y zinc, pero su contenido varía de acuerdo con la formulación utilizada en el proceso de digestión (Rojas et al., 2023).

Por tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de la aplicación de fertilizantes sintéticos y biol en el crecimiento y producción de biomasa de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en La Candelaria, Tierra Blanca, Veracruz.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en una parcela experimental ubicada en las coordenadas 18° 24' N y 96° 17' O perteneciente a la comunidad de La Candelaria, municipio de Tierra Blanca, Veracruz. Para la preparación del terreno se surcó un área de 97.2 m² con tractor y surcadora a una distancia entre surcos de 1.2 m. Se obtuvo semilla para siembra, al cortar tallos de caña con yemas y se eliminaron las hojas y raíz. Se cortó en estacas (trozos de caña) de 100 cm de longitud (7 yemas aproximadamente). Al momento de la siembra se colocaron las estacas de forma encadenada en el surco. Posterior a esto, se corta la semilla de forma manual con un machete (en 3 partes iguales), para desarrollar un mejor brote de las yemas. Finalmente se tapó la semilla de forma manual con un azadón, cubriendo las yemas con 15 cm de tierra.

Para evaluar la efectividad de la fertilización se empleó un fertilizante sintético comercial de la fórmula 20-10-20 de N-P-K. En cuanto al biol se utilizaron digestores artesanales de bajo costo tipo Batch de acuerdo con la metodología de Chontal et al. (2019). Los tratamientos evaluaron concentración y tiempo de aplicación (Tabla 1). Las variables evaluadas fueron: altura de la planta (se midió de la base del suelo hasta la hoja más alta) y número de hojas, para ambas variables se midió a los 15, 30, 45, 60 y 75 DDS. Para el peso fresco se cosecho la planta entera y se separó la parte aérea (tallos y hojas y la raíz) y el peso seco, se determinó al secar la parte aérea y raíz en estufa de aire forzado a peso constante. La cosecha de la planta se realizó a los 192 días después de la siembra. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Con un total de 24 unidades experimentales. Los datos obtenidos se procesaron estadísticamente con el software IBM SPSS versión 25 para Windows. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) seguido de una prueba de Tukey <0.05.

Tabla 1. Tratamientos y dosis de fertilización

Número de tratamiento	Dosis de fertilización
T1	Fertilización tradicional al momento de la siembra (400 kg 20-10-20 de N-P-K ha ⁻¹)
T2	Fertilización tradicional 30 DDS (400 kg 20-10-20 de N-P-K ha ⁻¹)
T3	Fertilización tradicional al 50% a la siembra (200 kg 20-10-20 de N-P-K ha ⁻¹)
T4	Fertilización tradicional al 50% + biol (1500 L ha ⁻¹)
T5	Biol (1500 L ha ⁻¹)
T6	Testigo, sin aplicación.

DDS: Días Después de la Siembra

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados demuestran que no hubo efecto de la aplicación de los fertilizantes para incrementar el número de hojas entre los 15 y 45 días, ya que incluso el testigo (sin aplicación) mostró los mismos efectos (Tabla 2). Esto se debe a que en etapas tempranas la cantidad y tamaño de brotes se puede asociar a la edad de la semilla y tipos o estratos de la planta, ya que la semilla acumula una mayor o menor brotación y no se distingue la rapidez o lentitud que tienen dichos materiales para llegar a generar altos, medios o bajos porcentajes de brotación y por tanto las características de crecimiento como el número de hojas (González-Hernández et al., 2020). Otro factor es que características de crecimiento pueden influenciarse según las variedades y/o la época de plantación tales como la población de tallos y en el número de yemas por tallo y por surco (Digonzelli et al., 2006).

Después de 60 DDS, se notaron cambios en el número de hojas, los cuales se influenciaron por la aplicación de fertilizantes sintéticos (en los dos momentos de aplicación) y el biol (Tabla 2). En esta etapa de crecimiento vegetativo la planta tiende a absorber y concentrar nitrógeno en el tejido vegetal, por lo que puede observarse en general un mayor crecimiento (Rengel y Montaña, 2011), de forma que los fertilizantes sintéticos y el biol promovieron un mayor número de hojas en comparación con el testigo.

Tabla 2. Comparación de medias de la variable número de hojas.

Tratamiento	Número de hojas (15 DDS)	Número de hojas (30 DDS)	Número de hojas (45 DDS)	Número de hojas (60 DDS)	Número de hojas (75 DDS)
T1	2.5 ± 0.28ab	5.0 ± 0.40a	5.2 ± 0.25a	4.5 ± 0.28b	6.0 ± 0.00a
T2	3.0 ± 0.0a	4.5 ± 0.64a	5.0 ± 0.40a	6.0 ± 0.00a	6.2 ± 0.25a
T3	2.2 ± 0.25ab	4.5 ± 0.28a	5.0 ± 0.00a	5.0 ± 0.00b	5.7 ± 0.25ab
T4	1.5 ± 0.28c	4.7 ± 0.47a	5.2 ± 0.25a	6.0 ± 0.00a	6.0 ± 0.00a
T5	2.5 ± 0.28ab	3.5 ± 0.28a	4.5 ± 0.28a	5.7 ± 0.25a	5.7 ± 0.25ab
T6	3.0 ± 0.0a	3.7 ± 0.25a	4.2 ± 0.25a	5.0 ± 0.00b	5.0 ± 0.00c

Los valores de las medias con distinta letra de cada columna indican diferencias estadísticamente significativas, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Los resultados muestran que no hubo efecto de la fertilización tradicional y la aplicación de biol para promover el incremento de la altura de la planta incluso respecto al testigo (Tabla 3). Deantonio-Florido *et al.* (2021) reportan que plantas fertilizadas con mezcla de fuentes nitrogenadas presentan mayor altura. Lo que no ocurrió en este trabajo, es importante mencionar que no se realizó un análisis de suelo por lo que conocer las características de este pudo conducir a definir de forma concreta las dosis aplicadas. De igual forma el efecto de las fuentes fertilizantes puede influenciarse por la disposición de humedad, si bien no incrementa el crecimiento, si incrementa el consumo de nutrientes, razón que pudo impactar en una deficiencia (Herrera-Solano *et al.*, 2018).

Tabla 3. Comparación de medias de la variable altura de la planta.

Tratamiento	Altura (15 DDS)	Altura (30 DDS)	Altura (45 DDS)	Altura (60 DDS)	Altura (75 DDS)
T1	6.5 ± 0.34bc	18.9 ± 0.52a	23.7 ± 1.21a	30.4 ± 1.41a	31.3 ± 0.90a
T2.	8.4 ± 0.21a	16.9 ± 0.97a	21.2 ± 1.41a	30.9 ± 1.77a	33.1 ± 1.56a
T3	7.3 ± 0.12b	17.2 ± 1.60a	17.5 ± 4.37a	28.3 ± 1.82a	31.6 ± 1.91a
T4	4.3 ± 0.13d	15.3 ± 0.78a	22.4 ± 1.50a	29.4 ± 0.65a	30.7 ± 0.66a
T5	6.3 ± 0.17c	14.6 ± 0.49a	19.9 ± 0.55a	29.0 ± 1.92a	30.8 ± 2.51a
T6	7.3 ± 0.12b	14.9 ± 1.12a	18.5 ± 0.39a	26.1 ± 1.21a	28.1 ± 1.11a

Los valores de las medias con distinta letra de cada columna indican diferencias estadísticamente significativas, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Los resultados de peso fresco muestran efecto de la aplicación de fertilización tradicional y del biol. Sin embargo, no hay diferencias significativas con respecto al testigo (Tabla 4). Lo cual no permite inferir los efectos concretos de los tratamientos. Es importante mencionar que para la formación de biomasa los nutrientes se acumulan en los tallos (junto con las hojas forman la parte aérea), lo cual ocurre de forma gradual hasta el punto de máxima absorción que tiene una estrecha correlación con el ciclo fenológico de la planta, donde el nitrógeno está implicado en el desarrollo de los tallos, tanto en su ahijamiento como elongación y grosor (Rengel y Montaña, 2011; González *et al.*, 2018). Deantonio-Florido *et al.* (2021) mencionan que la fertilización si tiene impacto en el peso seco de raíces, aunque también depende del aporte de los elementos mayores y menores. Por lo que, este comportamiento de los tratamientos pudo deberse a una deficiencia de N. Aunque en el caso del peso seco de raíz se observó de forma concreta las diferencias en relación con el testigo (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de medias de la variable peso.

Tratamiento	Peso fresco (parte aérea)	Peso fresco (raíz)	Peso fresco total	Peso seco (parte aérea)	Peso seco (raíz)	Peso seco total
T1.	106.2 ± 10.28a	25.0 ± 6.45a	131.2 ± 16.63a	30.3 ± 2.84ab	12.8 ± 0.89a	43.1 ± 2.10ab
T2.	83.7 ± 11.25a	18.7 ± 7.18a	102.5 ± 13.61a	26.0 ± 4.06b	5.2 ± 0.36c	31.2 ± 3.88b
T3	115.0 ± 24.91a	20.0 ± 4.56a	135.0 ± 20.51a	36.6 ± 5.83ab	9.6 ± 0.96ab	46.2 ± 6.10ab
T4	107.5 ± 19.20a	32.5 ± 5.20a	140.0 ± 15.41a	34.3 ± 1.63ab	8.5 ± 1.17bc	42.8 ± 2.24ab
T5	140.0 ± 21.01a	23.7 ± 7.18a	163.7 ± 27.3a	50.3 ± 5.19a	10.0 ± 0.80ab	60.3 ± 5.75a
T6.	100.0 ± 15.54a	15.0 ± 3.53a	115.0 ± 15.94a	45.1 ± 5.97ab	4.7 ± 0.50c	49.9 ± 5.95ab

Los valores de las medias con distinta letra de cada columna indican diferencias estadísticamente significativas, según la prueba Tukey ($p \leq 0.05$).

CONCLUSIÓN

Se concluye, que las dosis de fertilización son efectivas para el crecimiento y desarrollo del cultivo. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre los tratamientos de fertilización tradicional con los tratamientos con biol.

La aplicación de biol es una alternativa para mejorar las prácticas agrícolas tradicionales ayudando a la mejora de la fertilidad del suelo con el menor impacto al ambiente. De forma que, se recomienda el uso biol como una práctica agroecológica en el cultivo de caña de azúcar, ya que puede apoyar en el mejoramiento de la producción, del suelo y en la transición agroecológica del cultivo.

REFERENCIAS

- Chontal, MAH, Collado, CJL, Orozco, NR, Velasco, JV, Gabriel, AL, & Romero, GL (2019). Contenido de nutrientes de fertilizantes fermentados y su eficacia en combinación con hidrogel en *Zea mays* L. *Revista Internacional de Reciclaje de Residuos Orgánicos en Agricultura*, 8, 309-315. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0248-8>
- Deantonio-Flrido, LY, Montealegre, LGB, Suáres, JCL, & Cardona, WA (2021). Respuesta alométrica de dos cultivares de caña para panela a la fertilización foliar en vivero. *Agronomía Mesoamericana*, 422-441. <https://doi.org/10.15517/am.v32i2.43297>
- Digonzelli, PA, Romero, ER, Scandaliaris, J., Arce, O., Giardina, J., Casen, S., & Alonso, L. (2006). Producción de caña semilla en Semilleros Registrados provenientes de micropropagación y de hidrotermoterapia de tres cultivares de caña de azúcar. *Revista industrial y agrícola de Tucumán*, 83(1-2), 9-17.
- González-Hernández, Y., Baigorria-Padrón, D., Pardo-Mora, L., Delgado-Padrón, J., Rodríguez-García, J., Álvarez-Guerra, Y., ... & Padrón-López, G. (2020). Efecto de la aplicación de diferentes productos en la brotación de la caña de azúcar. *Revista ingeniería agrícola*, 10(3), 49-54.
- Herrera-Solano, A., Milanés-Ramos, N., Hernández-Sarmiento, JP, Castillo-Morán, A., Rodríguez-Lagunes, DA, & Aguilar-Rivera, N. (2018). Momentos y formas de aplicación de fertilizantes y la respuesta de la caña de azúcar. *Cultivos Tropicales*, 39(4), 5-12.

- López-Hernández, D., Sequera, D., Vallejo, O., & Infante, C. (2013). Requerimientos nutricionales de la caña de azúcar y el papel de la deposición atmosférica como fuente de fertilización suplementaria en una plantación de caña de azúcar venezolana. *Atmósfera*, 26(3), 337-348. [https://doi.org/10.1016/S0187-6236\(13\)71080-4](https://doi.org/10.1016/S0187-6236(13)71080-4)
- Rengel, M., Gil, F., y Montaña, J. (2011). Crecimiento y dinámica de acumulación de nutrientes en caña de azúcar. I. Macronutrientes. *Bioagro*, 23(1), 43-50.
- Rojas-Espinoza, BF, Hernández-Chontal, MA, Rodríguez-Orozco, N., & Linares-Gabriel, A. (2023). Concentración de nutrientes de dos formulaciones de fertilizantes fermentados (bioles) elaboradas con insumos locales. *Terra Latinoamericana*, 41. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1658>
- Más triste. (2020). Caña de azúcar, una dulce producción. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 3 de noviembre de 2023, de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/cana-de-azucar-una-dulce-produccion-237168#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20ca%C3%B1a%20en,a%20la%20producci%C3%B3n%20de%20az%C3%BAcar.>
- Más triste. (2021). La caña de azúcar un cultivo de importancia para México. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cana-de-azucar-un-cultivo-de-importancia-para-mexico?idiom=es>
- Sarmiento, L., I. (2020). Revisión de alternativas de biorremediación en suelos degradados por cultivos de caña de azúcar (*saccharum officinarum*) en el Valle del Cauca. [Monografía]. Universidad Nacional Abierta ya Distancia.
- Soto-Cabrera, Al, Panimboza-Ojeda, AP, Ramones-Pinargote, A., Pérez-Martínez, A., Sarduy-Pereira, LB, & Diéguez-Santana, K. (2020). Huella de carbono en el cultivo de la caña de azúcar. Evaluación agrícola de un caso de estudio de la amazonia ecuatoriana. *Ingenio Magno*, 11(1), 22-32. Recuperado de: <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/1999>
- Takeda, N., Friedl, J., Rowlings, D., De Rosa, D., Scheer, C. y Grace, P. (2021). Respuesta exponencial de las emisiones de óxido nitroso (N₂O) al aumento de las tasas de fertilizantes nitrogenados en un sistema de cultivo de caña de azúcar tropical. *Agricultura, ecosistemas y medio ambiente*, 313, 107376. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107376>
- Tiong, YW, Sharma, P., Xu, S., Bu, J., An, S., Foo, JBL, Wee, BK, Wang, Y., Lee, JTE, Zhang, J., He, Y., y Tong, YW (2023). Mejora del cultivo sostenible de cultivos: el impacto de las enmiendas renovables del suelo y los fertilizantes de digestato en el crecimiento de los cultivos y la composición de nutrientes. *Contaminación ambiental*, 123132. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.123132>
- Tenelli, S., Otto, R., Bordonal, RO y Carvalho, JLN (2021). ¿Cómo influyen la fertilización nitrogenada y los cultivos de cobertura en las reservas de naftalenos clorados del suelo y en los rendimientos posteriores de la caña de azúcar?. *Soil and Tillage Research*, 211, 104999. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.104999>

Vázquez Uribe, SR, & Gerritsen, PR (2021). Transición agroecológica y dinámica de uso de suelo agrícola en la cuenca media del Río Ayuquila-Armería en el sur del Estado de Jalisco: un acercamiento. Investigaciones geográficas. <https://doi.org/10.14350/rig.60403>

Copyright © 2024 Sánchez-Ramón Claudia Itzel, Hernández-Chontal Mario Alejandro, Rodríguez-Orozco Nereida, Parada-Molina Paulo César, Bautista-Aguilar José Roberto.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)