



Matriz Tecnológica como Estrategia Sustentable en la Producción de Bovinos para Pequeños Productores

Fereira, Robert¹

Universidad Politécnica Territorial de Maracaibo (UPTMA)

Rofeca18@gmail.com

Recibido: 13/05/2024

Aceptado: 10/09/2024

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo establecer una matriz tecnológica como estrategia sustentable en la producción de bovinos para pequeños productores. Debido a que están siendo afectados por la baja productividad de sus rebaños por el escaso conocimiento sobre alternativas agroecológicas de producción y utilización de tecnología de bajos insumos, no disponen de alimentos para el consumo animal producidos agroecológicamente. La metodología que se implementó fue la investigación acción participativa involucrando todos los actores en el proceso, para esto, se aplicó un análisis FODA, se estableció como indicador agroecológico la degradación de pasturas. En cuanto a los resultados obtenidos, se obtuvo que casi la totalidad de los potreros de la mayoría de los productores encuestados, presentaban signos de degradación entre medio y avanzado, muchos no conocen las tecnologías de bajos insumos y por ende los alimentos agroecológicos y sus beneficios, Tampoco llevan registros de actividades. Para mejorar la situación determinada se elaboró una propuesta en dos fases: una teórica a través de talleres de capacitación a los productores y una práctica con la realización de un día de campo para aplicar los conocimientos y cálculos relacionados con la teoría, también establecer una matriz de intervención tecnológica de bajos insumos, donde los productores, logren adoptar hábitos que contribuyan a preservar el ambiente y disminuir costos de producción a través del manejo racional de los recursos contribuyendo con la seguridad y soberanía alimentaria en la zona.

Palabras clave: Matriz tecnológica; módulo de pastoreo; degradación de pasturas.

¹ Magister Scientiarum en Gerencia Ambiental, Ingeniero Agrónomo. Docente adscrito al Programa Nacional de Formación de Ingeniería en Agroalimentación de la Universidad Politécnica Territorial de Maracaibo (UPTMA), Venezuela.

Technological Matrix as a sustainable strategy in bovine production for small producers

ABSTRACT

The objective of this work is establish a technological matrix as a sustainable strategy in bovine production for small producers. Because they are being affected by the low productivity of their herds due to little knowledge about agroecological production alternatives and use of technology of low inputs, they do not have food for animal consumption produced agroecologically. The methodology that was implemented was participatory action research involving all actors in the process, for this, a FODA analysis was applied, the degradation of pastures was established as an agroecological indicator. Regarding the results obtained, it was found that almost all of the pastures of the majority of the producers surveyed showed signs of degradation between medium and advanced, many do not know low-input technologies and therefore agroecological foods and their benefits, nor do they keep records of activities. To improve the given situation, a proposal was developed in two phases: a theoretical one through training workshops for producers and a practical one with a field day to apply the knowledge and calculations related to the theory, also establishing a matrix of low-input technological intervention, where producers manage to adopt habits that contribute to preserving the environment and reducing production costs through the rational management of resources, contributing to the food security and sovereignty of the area.

Keywords: Technological matrix; grazing module; pasture degradation.

Introducción

En estos momentos coyunturales donde los altos costos de producción en el sector agropecuario para producir y mantenerse en el mismo son determinantes, se hace imperante un cambio de paradigma y mirar hacia formas distintas de producción, que responda a las exigencias de un nuevo modelo, el cual se trascienda de un sistema de producción convencional, a uno en el cual confluyan las alternativas de manejo agroecológico de pasturas y buen uso de los desechos sólidos orgánicos,



entre otros, dirigido a dar respuesta efectiva a la problemática de las comunidades brindando las herramientas necesarias para que los pequeños productores del sector asuman los retos necesarios para la transformación de su realidad.

En Venezuela se estima que, más del 90% de la producción de leche se realiza con ganadería Mestiza doble propósito (leche-carne, carne-leche), y se basa en el pastoreo de recursos alimentarios, constituidos principalmente por asociaciones de gramíneas introducidas con leguminosas nativas (herbáceas), y en menor proporción con leguminosas herbáceas y arbustivas introducidas; también, se usan gramíneas nativas asociadas a leguminosas herbáceas nativas. En el país, existe poca tradición en aplicación de tecnologías alimentarias y suplementarias apropiadas para garantizar producciones sostenidas a través del año, de manera de disminuir el estrés nutricional a los rebaños, particularmente durante la sequía (Chacón, 2007; Chacón y Marchena, 2008).

Igualmente, la fluctuación de la disponibilidad forrajera, tanto en calidad como en cantidad, a través del año, no garantiza niveles sostenibles de producción animal (Leche, Carne) y respuestas reproductivas deseables de 40-50 % suceden durante las lluvias (Chacón y Marchena, 2008). Esto trae como consecuencia disminuciones hasta del 40-50 % en producción de leche, tasa de crecimiento de los animales; e igualmente los parámetros reproductivos (tasa de concepción e intervalos entre partos), debido a problemas nutricionales de los rebaños.

Por otro lado, en lo que respecta a los factores que limitan el desarrollo de la comunidad, se establece una confrontación de ideas y abordaje comunitario, para identificar y jerarquizar las principales necesidades y/o problemas que los afectan, para buscarles la debida solución a los mismos. Con la participación de la comunidad e involucrando a los pequeños productores en dicha actividad, por lo que, de esta manera se estaría dando prioridad a la participación ciudadana, que

es esencial para el funcionamiento de la democracia y obtener así un verdadero desarrollo endógeno de las comunidades y su territorio.

Sin embargo, el ser humano para satisfacer sus necesidades, ha provocado alteraciones en el ambiente que generan una serie de problemas ambientales, tales como: la tala, la quema, la contaminación del agua, del aire y de los suelos por el uso desproporcionado de agrotóxicos. La contaminación es un problema que requiere de soluciones a corto plazo, siendo la concienciación y la educación de la población la medida más efectiva. Se debe tomar en cuenta que no solo se trata de conservar nuestro ambiente sino de mejorarlo, utilizando inteligentemente los recursos que estén a nuestra disposición.

En este orden de ideas, se hace necesario la puesta en práctica de una matriz tecnológica de bajos insumos como estrategia sustentable en la producción bovina para los pequeños productores del consejo comunal Por amor a la “Y”, de manera que la necesidad de investigación se pueda generar en los espacios sociales compartidos. Enmarcada en un nuevo modelo social incluyente, productivo, humanista y desarrollo endógeno de las comunidades, para lograr de esta manera una suprema felicidad social posible, como lo indica algunas de las líneas estratégicas del plan nacional Simón Bolívar 2007 – 2103 (PNSB).

Finalmente, dentro de los desafíos que deben afrontar los pequeños productores del sector 5 de Julio y miembros del consejo comunal Por amor a la “Y” del municipio Santa Rita, está el adoptar dicha matriz tecnológica, utilizando las mejores tecnologías de bajos insumos que más se adapten a la zona y sean accesibles a los mismos, para de esta manera, transformar la realidad social, cultural, tecnológica y por ende transformar su realidad socioeconómica para poder alcanzar un desarrollo sustentable y sostenible.



Materiales y Métodos

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizó el método IAP (investigación acción participativa), donde se dividió en dos fases: la primera fase que abarco la actualización de la información a través del diagnóstico participativo realizado en la zona de estudio, lo que condujo a la propuesta de la matriz de intervención tecnológica (arreglos tecnológicos).

Por lo anterior expuesto, dichos arreglos incluyen: el diseño de los módulos de pastoreo, ajustes de la carga animal mediante el cálculo de forraje disponible y rotaciones alterna de potreros, fertilización y abonamiento orgánico de las pasturas con mínimos insumos, uso de dietas suplementarias (dietas líquidas) cuyos componentes son una mezcla de sales minerales, azufre, urea y melaza y bancos energético - proteicos como complemento alimenticio para la sequía, además de la introducción del pasto elefante morado, (*Pennisetum purpureum*.) y el pasto Cuba OM22 (*Pennisetum sp.*) como cultivos estratégicos, para ser suministrado a las vacas en producción en su respectivos comederos cortado y molido previamente.

En ese orden de ideas, se realizaron dos talleres de capacitación sobre manejo agroecológico de pasturas, y cálculo práctico de forrajes disponibles en las unidades de producción (parcelas) respectivamente, donde también se señala la importancia de establecer bancos energético- proteicos y conocer sobre alternativas de producción de bovinos y sus ventajas con respecto al manejo convencional depredador de insumos y poco sustentable.

Para la realización de los cálculos de forrajes disponible se llevó a cabo un día de campo en la parcela piloto (valle verde encantado), se utilizó el método de los lances al azar dependiendo del tamaño del potrero en promedio cinco (05) lances por hectárea, para ello se construyó una cuadrícula de 1 m² (1 m. x 1 m.), y se procedió lanzarlo sobre un área del potrero al azar seleccionado para tal fin, en este caso,

se hicieron tres (03) lances, en cada área de potrero que enmarcaba la cuadrícula se procedió a cosechar el pasto dejando una altura residual adecuada con las tijeras y se colocó en una bolsa plástica para pesarlo y así sucesivamente, hasta completar las tres cosechas.

Siguiendo con lo anterior descrito, y aplicando la metodología empleada como lo señala la (tabla 1), para cálculo de aforamiento de los potreros, donde se obtuvo la cantidad de 0.85 Kg MV, 0.78 Kg MV y 0.80 Kg MV/m² correspondiente a cada lance realizado, luego se sacó un promedio y se llevó mediante cálculos a una hectárea de potrero (10.000 m²) para hacer la relación con el área del potrero seleccionado mediante una regla de tres (rendimiento en Kg M.V /Ha.), como se indica a continuación:

Tabla 1
Calculo de Aforamiento de potreros mediante el
método de lances al azar

Número de Pesadas	Cantidad (Kg.)	Número de lances
1	0.85	1
2	0.78	2
3	0.80	3
Promedio pesaje	0.81	

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Si un 1 m² produce 0.81 Kg. de forraje

En 10.000 m²----- X;

$$X = \frac{10.000 \text{ m}^2 \times 0.81 \text{ Kg.}}{1 \text{ m}^2} = 8.100 \text{ Kg. / Ha. de forraje verde}$$

Para esto, a 8.100 Kg. de pasto se multiplica por 0.20 y se obtiene las perdidas en Kg. ese resultado se le resta al inicial y se obtiene el valor real con el que debemos



tomar en cuenta como forraje disponible en dicho potrero para saber cuántas unidades animales (U.A) puede soportar.

Así pues, $8.100 \text{ Kg.} \times 0.20 = 1.620 \text{ Kg.}$

Luego, $8.100 \text{ Kg} - 1.620 \text{ Kg.} = \mathbf{6.480 \text{ Kg. de forraje verde disponible. / Ha}}$

Por último, si una U.A consume el 10% de su P.V aproximadamente entonces, un animal de 450 Kg. $\times 0.1 = 45\text{Kg. de forraje verde /día (consumo)}$.

Nota: se debe asumir un porcentaje de pérdidas de forrajes por efecto de pisoteo, defecación y orina de los animales por el orden del 20% sobre el valor obtenido en el aforo aproximadamente.

De igual manera, se procedió a aforar el pasto de corte, solo que a diferencia del proceso anterior se toma como referencia de un metro cuadrado (1m²) una macolla del mismo, ya que, su sistema de siembra así lo permite, también para el mecanismo de cosecha de este se sustituyen las tijeras por un machete bien afilado, para evitar el desgarramiento de los tallos durante la cosecha, de aquí en adelante se procede de igual forma al caso anterior (pastos decumbentes o de porte bajo). Sin embargo, cuando se trabaja con pastos de corte no se le restan porcentajes de perdidas como el caso anterior, a menos que, se presenten ataques de plagas y /o enfermedades.

Por otro lado, para detectar los niveles de degradación de las pasturas y sus causas se recurrió a la técnica de observación directa en campo, podemos ver a continuación cómo se comporta la productividad de la pastura a medida que transcurren los años de implantación de la misma, (Figura 1) para esto, se tomó en consideración el esquema comparativo tomado de Toledo & Serrão, (1989).

En este mismo orden de ideas, se puede decir que cuando en una pradera tropical se encuentra el suelo descubierto por encima del 20% del área; y hay una

colonización de plantas arvenses no deseables (malezas), sean estas leñosas o ciperáceas (plantas indicadoras de mal drenaje); se visualiza arrastre de suelo, por efecto de la erosión laminar y de salpique del agua lluvia; compactación del suelo que hace que durante una lluvia fuerte no haya infiltración del agua y se forme escorrentía; pérdida de vigor; lenta recuperación de la pastura, con demanda de mayor número de días de descanso; reducción en la capacidad de carga animal; reducción de los días de duración del pastoreo de la pastura, y reducción de la ganancia de peso y/o de la producción de leche diaria de los animales, se puede estar seguro de la degradación de la pastura. Botero, R. (2013).

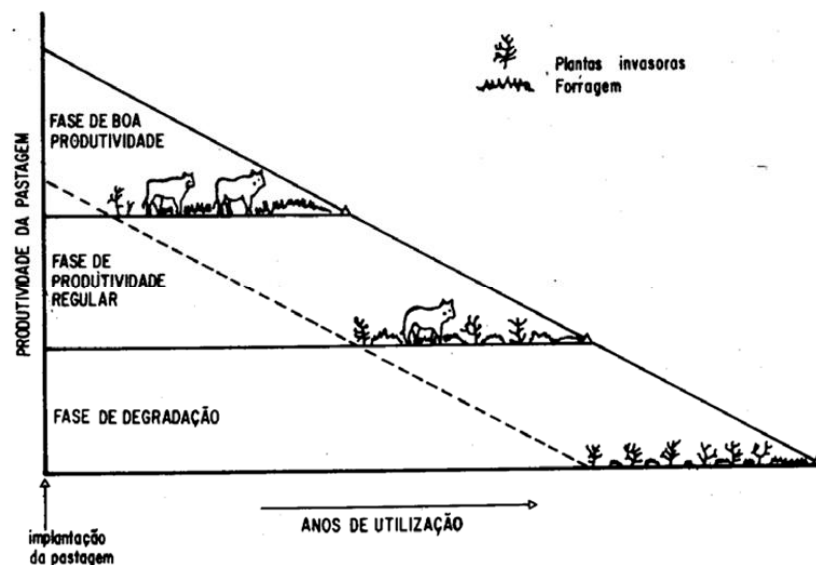


Figura 1. Esquema de pérdidas de productividad de pasturas establecidas en un área de floresta amazónica después de derrumbada y quemada (Toledo & Serrão, 1989).

Por último, para llevar a cabo el establecimiento de la matriz tecnológica, se procedió a construir un semillero de plantas de moringa (*Moringa oleífera*), y luego plantarlas transcurrido 30 días después de germinadas las semillas, en un superficie seleccionada con un área de 500 m² quedando establecido el banco energético-proteico, debido a que, dicha área se había establecido pasto bermuda gigante (*Cynodon dactylon*) previamente, también se procedió a henificar pasto mediante tecnología de bajos insumos, para ello, se utilizó una guadaña con un motor de



43c.c de potencia con su respectivo arnés y mascara protectora, un molde de madera sólida, un rastrillo de hierro y lienza para amarrar las pacas.

Resultados y Discusión

En cuanto a los resultados obtenidos, se logró establecer la matriz tecnológica en una parcela piloto, como la elaboración de composteros, la implantación de bancos energéticos – proteicos, gestión agroecológica y de producción en el manejo de las pasturas para la producción de Bovinos.

Por otro lado, se logró que la mayoría de los pequeños productores involucrados en el proyecto adquirieran conocimientos nuevos y adoptaran hábitos ambientales para tener concienciación de la manera como se venía trabando y manejando los recursos naturales, en comparación con las tecnologías de bajos insumos y prácticas agroecológicas eficientes y accesibles para los mismos.

De manera que, las propuestas de cambio tecnológico incluyen la participación activa de los productores, el cuidado del ambiente y la mejora continua. En cada caso se debe tener claro que con un mejor manejo de las pasturas (Módulos de pastoreo) se obtendrá el mayor aprovechamiento en cuanto a cantidad y calidad del mismo, al mismo tiempo que se garantiza la persistencia de los pastizales en los potreros disminuyendo el fenómeno de la degradación de pasturas y de suelos posteriormente.

Asimismo, dentro de la matriz de intervención tecnológica se plantea la planificación estratégica en el plano base, que no tenía aplicada dicha Matriz y ningún tipo de aplicación práctica para beneficio socioeconómico y ambiental de la parcela piloto. Es por ello que se propone incorporar tecnologías agroecológicas que permitan producir con menos riesgos y a la vez regenerar y conservar los recursos naturales en especial el suelo, agua y biodiversidad, entre algunas de estas podemos nombrar

el compostaje, la utilización de mulching, y los sistemas de diquería para mejorar la captación de agua por parte de los cultivos (pastos y arboles forrajeros), bancos energéticos – proteicos, módulos de pastoreo, abonamiento orgánico y sistemas silvopastoriles, entre otros.

Por otra parte, se plantea la implantación de sistemas silvopastoriles en los potreros, estableciendo una asociación de gramíneas mejoradas con árboles y arbustos forrajeros leguminosas y no leguminosas que se consideren mejores adaptadas a la zona agroecológica. Así como diversificar la producción para disminuir el riesgo del monocultivo y permita a la vez ocupar una mayor cantidad de mano de obra remunerada y evitar de esta manera la migración de las familias hacia las ciudades.

En otro orden de ideas, se plantea enseñarles a los productores del sector 5 de Julio parroquia José Cenobio Urribarri como realizar la determinación del rendimiento del forraje disponible mediante fórmulas prácticas para tal fin; y la importancia que tiene la misma en la toma de decisiones en la parcela para alcanzar mejores niveles de productividad y alcanzar la suprema felicidad social posible.

Finalmente, en esta propuesta se pretende mostrar a través de cuadros algunas comparaciones entre sistemas convencionales de producción bovina y sistemas agroecológicos alternativos que pueden ser adoptados fácilmente por los pequeños productores del consejo comunal por amor a la “Y” sector 5 de Julio del Municipio Santa Rita del estado Zulia.

Tabla 2
Análisis comparativo en el precio de BMN comerciales y los costos de BMN artesanales

BMN comercial (8 Kg.)	BMN Artesanal (8 Kg.)	Diferencia (Bs.)
370 Bs	167,12Bs.	* 202,88

Fuente: Elaboración propia, 2024

De lo anterior expuesto, se puede apreciar según la (tabla 2), que el costo de producción del BMN artesanal está muy por debajo del precio de adquisición del



comercial, representando un ahorro de 54,83 % del total, lo que conlleva a pensar en la factibilidad de elaborar los mismos por los propios productores del sector y de esta manera fortalecer sus unidades de producción al ser más sustentable en la utilización de los recursos.

Tabla 3
 Estructura de costo para la elaboración del BMN
 Artesanal y sus ingredientes:

Ingredientes	Costo / Unit (Bs.)	Cant (Kg.)
Harina de Maíz	26,42	2
Azufre	8,00	0,1
Sales Minerales	32,92	0,5
Cemento	2,60	0,5
Yeso	1,50	0,4
Follaje de Leguminosas	36,50	2,5
Urea	9,25	0,25
Melaza	49,93	1,75
TOTAL (Bs.)	167,12	8,00

Fuente: Elaboración propia, 2024.

* El costo total no incluye transporte.

De lo anterior expuesto, se puede apreciar según la (tabla 3), que el costo de producción del BMN artesanal está muy por debajo del precio de adquisición del comercial, representando un ahorro de 54,83 % del total, lo que conlleva a pensar en la factibilidad de elaborar los mismos por los propios productores del sector y de esta manera fortalecer sus unidades de producción para ser más sustentables en la utilización de los recursos.

Tabla 4
 Comparación de costos de producción por unidad de silobolsa comercial y artesanal

Comercial (Mecanizada)	Artesanal (Manual)	Diferencia
148 Bs.(37Kg.)	106,7 Bs. (32Kg.)	- 24,79 Bs.
4 Bs./ Kg. de Silaje	3,33Bs./Kg. de Silaje	- 0,67 Bs.

Fuente: Elaboración propia del autor.

* Los costos no incluyen depreciación de equipos y maquinaria.

Nota: Para fijar la capacidad de silaje por bolsa se tomó como referencia un peso de 32 Kg.

De acuerdo, a la (tabla 4), se puede observar como existe una disminución significativa de los costos de producción del silaje manufacturado de manera

artesanal comparado con el precio de venta de silaje elaborado de manera comercial, esto nos indica que los pequeños productores del sector, pueden elaborar su propio silaje para sustentar a sus animales al mismo tiempo que, disminuir sus costos de producción.

Conclusiones

La amplia variedad de alternativas agroecológicas disponibles permitiría a los productores una elección acorde con sus expectativas y, por otra parte, como las alternativas se relacionan a tecnologías de bajos insumos (matriz tecnológica), es decir, de menor costo y accesible para los pequeños productores de bovinos del sector 5 de Julio, cabe esperar que ello favorezca la adopción de las mismas.

En este orden de ideas, se podrá llevar a cabo la implementación de los arreglos tecnológicos planteados como: el diseño de los módulos de pastoreo, ajustes de la carga animal mediante el cálculo de forraje disponible y rotaciones alterna de potreros, fertilización y abonamiento orgánico de las pasturas con mínimos insumos, uso de dietas suplementarias (dietas líquidas) cuyos componentes son una mezcla de sales minerales, azufre, urea y melaza y bancos energético – proteicos.

Por otro lado, se hace necesario el tomar en consideración las diferentes alternativas de conservación de forrajes para superar los efectos negativos que ocasionan los largos periodos de sequía a los productores de la zona. Igualmente, se recomienda la elaboración de composteros con los mismos desechos sólidos orgánicos que se generan en los predios, para incorporarlos a los cultivos y regenerar el suelo mediante el mejoramiento de la biocenosis del mismo.

Por último, mediante la realización de conversatorios y talleres dirigidos a los productores del sector 5 de Julio parroquia José Cenobio Urribarri del municipio Santa Rita, se puede señalar que las personas mostraron interés por cambiar la



manera de cómo vienen produciendo en el campo y el uso inapropiado que le vienen dando a los recursos naturales en sus predios. En general, la baja productividad pecuaria actual de estos ecosistemas es debido a las fluctuaciones climáticas, baja fertilidad natural de los suelos, desconocimiento del potencial de los recursos forrajeros nativos, la falta de gerencia de los predios, entre otros.

Referencias consultadas

- Botero, R. (2013). **Foro: Renovación de pasturas degradadas en suelos ácidos de América Tropical**, Publicado el: 21/01/2013. Universidad Earth – Costa Rica.
- Botero, R. y Russo R.O. (2001). **Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales**. <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000024.pdf>
- Chacón, E. y H. Marchena (2008). **Tecnologías Alimentarias Apropriadas para la producción en bovinos a pastoreo**. En: Desarrollo Sostenible de la Ganadería Doble Propósito. C. Gonzalez-Stagnaro, N. Madrid Bury, E. Soto Belloso (eds.) Fundación Girarz, Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo – Venezuela. Capitulo XXXVI Pp. 435 – 453.
- Cavallotti Vázquez, Beatriz A., Ramírez Valverde, Benito y Marcof Álvarez, Carlos F., (2007). **Alternativas para el desarrollo sustentable de la ganadería**. Universidad Autónoma de Chapingo, México. pp. 307-317
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**, (1999). Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas-Venezuela.
- Ley de Gestión de la Diversidad Biológica**; Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial No. 39.070, 1ero. de diciembre de 2008. Caracas-Venezuela.
- Ley de Salud Agrícola Integral**; Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial No.5.890, 31 de Julio de 2008 Caracas-Venezuela.
- Ley orgánica del Ambiente**; Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial No. 39.168. 29 de abril de 2009. Caracas-Venezuela.
- Plan Nacional Simón Bolívar**, (2007- 2013), Caracas, Venezuela.
- Toledo, J. y Serrão, E (1989). **Search for sustainability in Amazonian pastures**. En Anderson, A. (ed). Alternatives to deforestation: Steps towards

Fereira, Robert
Matriz tecnológica como estrategia sustentable en la producción de bovinos para pequeños
productores

sustainable utilization of Amazonian forest. Columbia University Press,
Nueva York.

©2024 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).