





## Eficiencia energética de la producción de cebolla cultivada en Sandino, Cuba

### *Energy efficiency of the onion production grown in Sandino, Cuba*



#### Yosbel López-Quintana\*

Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible, profesor Asistente, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Ciencias Agropecuarias, Pinar del Río, Cuba, teléfono: 48779662, : [yosbel.lopez@upr.edu.cu](mailto:yosbel.lopez@upr.edu.cu); : <https://orcid.org/0000-0002-1422-3446>

#### Frank Lazo López

Licenciado en Derecho, Empresa de Acopio y Beneficio del Tabaco Augusto Cesar Sandino, Pinar del Río, Cuba, teléfono: 48422394, : [frank.lazo.lopez@hotmail.com](mailto:frank.lazo.lopez@hotmail.com); : <https://orcid.org/0000-0002-2240-5493>

#### Yoerlandy Santana-Baños

Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible, profesor Auxiliar, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Ciencias Agropecuarias, Pinar del Río, Cuba, teléfono: 48755452, : [yoerlandy@upr.edu.cu](mailto:yoerlandy@upr.edu.cu); : <https://orcid.org/0000-0003-3793-7828>

#### Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo

Yosbel López-Quintana, Frank Lazo López, & Yoerlandy Santana-Baños (2023). Eficiencia energética de la producción de cebolla cultivada en Sandino, Cuba. *Avances*, 25(2), 183-194. <http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/756/2082>

**Recibido:** 28 de julio de 2022

**Aceptado:** 8 de febrero de 2023

#### RESUMEN

La investigación se realizó en la Finca El Jagüey perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Ramón López Peña del municipio Sandino, Pinar del Río, con el objetivo de determinar la

eficiencia energética de la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) en cultivo tradicional. Se cuantificaron las entradas y salidas de los insumos utilizados en el agroecosistema desde la fase de

semillero hasta la cosecha. Se incluyeron los equivalentes energéticos de cada insumo directo (fertilizantes, herbicidas, semillas) e indirecto (trabajo humano y animal y diésel), así como el rendimiento del cultivo. Los resultados evidenciaron que, con el empleo de métodos tradicionales, la eficiencia energética en la producción de cebolla es baja; mientras que, los insumos con mayor incidencia fueron los fertilizantes químicos sintéticos (NPK) y los combustibles fósiles. Se sugiere el empleo de prácticas agroecológicas que potencien el uso de recursos locales para elevar la eficiencia del proceso productivo.

**Palabras clave:** *Allium cepa*; diésel; energía; insumos; rendimiento.

---

#### **ABSTRACT**

The investigation was carried out at the El Jagüey farm belonging to the Credit and Services Cooperative Ramon Lopez

Peña in the Sandino municipality, Pinar del Río, with the objective of determining the energy efficiency of onion (*Allium cepa* L.) production in traditional cultivation. The inputs and outputs of the inputs used in the agroecosystem were quantified from the seedbed phase to the harvest. The energy equivalents of each direct input (fertilizers, herbicides, seeds) and indirect input (human and animal labor and diesel) are included, as well as crop yield. The results showed that, with the use of traditional methods, energy efficiency in onion production is low; while the inputs with the highest incidence were synthetic chemical fertilizers (NPK) and fossil fuels. The use of agroecological practices that promote the use of local resources to increase the efficiency of the production process is suggested.

**Keywords:** *Allium cepa*; diesel; energy; inputs; yield.

#### **INTRODUCCIÓN**

La energía en la agricultura desempeña un papel importante en la identificación de los flujos de energía a través de la evaluación de la sostenibilidad y huella energética de los procesos productivos (Méndez Rodríguez *et al.*, 2022).

El análisis energético es una de las aplicaciones más comunes para abordar y comparar el costo energético

de las producciones, prácticas agrícolas, su resiliencia y proporcionar información relacionados con la productividad en los cultivos (Shahi, 2020).

En los últimos años, la intensificación energética en el sector agrícola ha aumentado invariablemente, junto con el aumento de la población y los avances tecnológicos (Shahi *et al.*, 2019), por lo que se invierte cantidades

cada vez mayores de energía fósil para aumentar el rendimiento y disminuir la eficiencia energética en los cultivos (Viglizzo & Frank, 2014).

El uso eficiente de la energía es un tema muy ligado al cambio climático y a la acumulación de gases de efecto invernadero. La energía consumida en los sistemas agropecuarios proviene del trabajo humano y animal, de la materia orgánica, los insumos industriales y del sol. Parte de esta se transforma en producto y el resto se pierde en el proceso (Funes-Monsote, 2015).

En la producción agrícola están involucradas dos tipos de energías, directas e indirectas. La energía directa implica energía junto con insumos y recursos directamente utilizado para llevar a cabo diferentes actividades agrícolas (Abbas *et al.*, 2022), mientras que la energía indirecta implica energía asociada con factores de producción agrícola, por ejemplo, semillas, mano de obra humana, fertilizantes orgánicos y químicos, combustibles fósiles, maquinaria y factores de producción animal (Martinho, 2021).

El cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) se considera la segunda hortaliza más cultivada en el mundo después del tomate, con producciones de 96,8 millones de toneladas en 5,04 millones de hectáreas (FAO, 2018). En Cuba, su cultivo no satisface el autoabastecimiento, de ahí la necesidad

de incrementar las producciones con el menor gasto de recursos e impacto al medio ambiente (Bravo *et al.*, 2015).

Entre los factores que limitan su producción está la dependencia de cultivares importados, con elevados costos de semillas, que traen consigo inestabilidad en la introducción y desarrollo de bulbos en nuestra latitud, así como, deficiencias en la pureza varietal y germinación del material vegetal (Bravo *et al.*, 2015).

Los análisis de eficiencia energética en los agroecosistemas están siendo revalorizados como una de las más importantes estrategias agroecológicas, ya que sus componentes, correctamente escogidos y ensamblados pueden proveer o fortalecer importantes procesos ecológicos (Swift *et al.*, 2004); sin embargo, es un tema poco abordado en cultivos hortícolas como la cebolla.

Por lo anteriormente planteado, dada la importancia de este cultivo para el país y los productores de Pinar del Río en particular, se planteó como objetivo determinar la eficiencia energética en la producción de cebolla con el empleo de métodos tradicionales en la localidad de Cortés del municipio Sandino.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación y caracterización edafoclimáticas del agroecosistema

El estudio de eficiencia energética se desarrolló en la finca El Jagüey (22°03'51" N 84°00'14" W) perteneciente a la Cooperativa de

Créditos y Servicios Ramón López Peña, municipio Sandino, Pinar del Río, la misma se desarrolló en el periodo de noviembre a abril del 2019-2020 (Figura 1).



**Figura 1.** Foto satelital de la finca El Jagüey (área de estudio).

Se plantaron 0,32 ha del cultivar Regent F1, de color amarilla y de forma globosa algo achatada, registrada en la lista oficial de variedades comerciales (MINAG, 2016). Se estableció en surcos, a una distancia de 0,30 m entre hileras y 0,10 m entre plantas según Garay y Galeano (2013), y se utilizó para la actividad de riego un sistema de aspersión.

Se recolectaron las muestras de suelo a una profundidad de 5 a 20 cm y fueron remitidas al Laboratorio de Suelos y Fertilidad de la provincia, siendo clasificado como Arenoso Cuarácico (Hernández *et al.*, 2015). La Tabla 1 muestra las características químicas del suelo del área de estudio.

**Tabla 1.** Características químicas del suelo empleado en el ensayo.

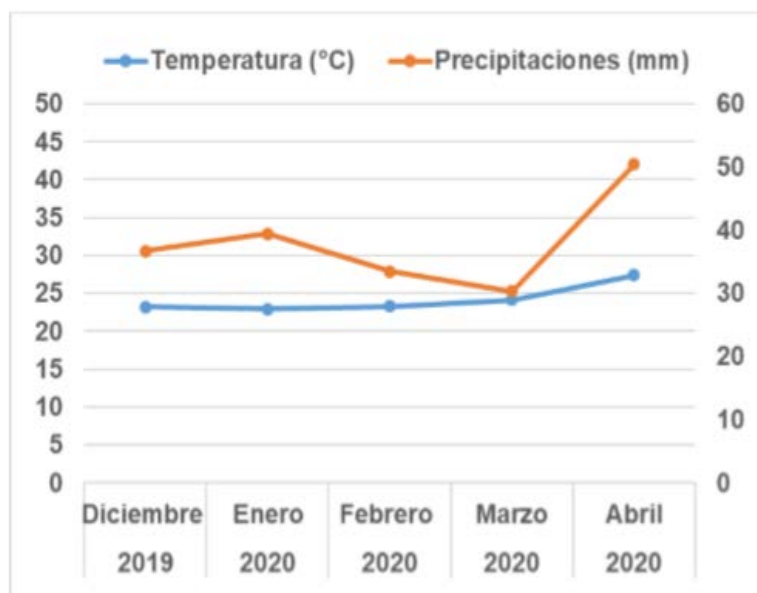
PH (KCL)	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	S	T
	%	cmol.kg <sup>-1</sup> suelo			Ppm				
<b>5.10</b>	<b>1.23</b>	<b>3.12</b>	<b>5.7</b>	<b>2.60</b>	<b>0.54</b>	<b>0.32</b>	<b>0.11</b>	<b>3.25</b>	<b>4.71</b>

Fuente: Elaboración propia.

El suelo presenta características idóneas para el desarrollo del cultivo de cebolla, es un suelo de textura arenosa, suelto, con muy buen drenaje, con nivel de fertilidad medio, buena retención de humedad y bajo por ciento de pedregosidad.

La precipitación promedio mensual durante todo el ciclo del cultivo varía entre 36,7 y 50,4 mm. Siendo abril el mes de mayor precipitación, estas no inciden directamente sobre el desarrollo del cultivo dado que depende del agua

del riego por su exigencia hídricas, manteniendo un 85 % de humedad en el suelo y en cuanto al comportamiento de la temperaturas se observa media mensual entre 23,2 y 27,4 °C de diciembre de año 2019 a abril del 2020, respectivamente, temperaturas que son óptimas para el crecimiento vegetativo y engrosamiento del bulbo (Brandán *et al.*, 2009). Los datos corresponden a la estación meteorológica No. 313 del Centro Meteorológico provincial (Figura 2).



**Figura 2.** Condiciones de temperatura y precipitaciones media.

*Datos necesarios para el análisis de eficiencia energética*

Para el análisis de eficiencia energética cuantificamos las horas de trabajo humano y animal, cantidad de diésel, fertilizantes y semillas (Tabla 2).

Se tiene en cuenta el gasto de insumo directo e indirecto en la etapa de semillero, la preparación de suelo y las labores de cultivo que se le realizaron en todo su ciclo, así como la productividad del cultivo en el área de estudio.

**Tabla 2.** Cantidad de horas de trabajo e insumos utilizados.

Datos generales	Unidad	Cantidad
Finca	El Jagüey	
Área	(ha)	0.32
<b>Insumos indirectos</b>		
Trabajo humano	(Hora)	380
Trabajo animal	(Hora)	70
Petróleo	(Litro)	46
<b>Insumos directos</b>		
Fertilizantes	(Kg)	450
Herbicidas	(Litro)	0.60
Semillas	(Kg)	1

Fuente: Elaboración propia.

#### Calculo de eficiencia energética

Para determinar la eficiencia energética del cultivo se utilizaron los equivalentes energéticos de las entradas y salidas del sistema (Funes- Monsote., 2009).

La eficiencia energética se determinó según Alemán y Brito (2003), a partir de la ecuación 1.

$$E_f.E = \frac{\sum E.Ent}{E.Prod} \quad [1]$$

#### Dónde:

**E<sub>f</sub>.E** = Eficiencia Energética (kcal),

**∑ E.Ent** = Sumatoria de la Energía de entrada (kcal),

**E.Prod** = Energía producida (kcal).

Para el cálculo de la energía producida se tuvo en cuenta el aporte energético de 100 gramos de cebolla cruda, lo que corresponde a 40 Kcal de energía; 1,1 g de proteína; 0,1 g de lípidos; 9,34 g de carbohidratos; 89,1 g de agua; vitaminas y minerales, según (Arboleya et al., 2013) calculada en la ecuación 2.

$$E.Prod = P.Cult \times Eq.Energ \quad [2]$$

#### Dónde:

**E.Prod** = Energía producida kcal,

**P.Cult** = Productividad del cultivo (kg)

**Eq.Energ** = Equivalente energético (kcal/kg)

La energía de entrada se determinó por la siguiente ecuación 3:

$$E.Ent = \sum E.Dir + \sum E.Indr \quad [3]$$

#### Dónde:

**E.Ent** = Energía de entrada (kcal)

**∑ E.Dir** = Sumatoria de la Energía directa de entrada (kcal)

**∑ E.Indr** = Sumatoria de la Energía indirecta de entrada (kcal)

Se tuvo en cuenta para el estudio los equivalentes energéticos de cada uno de los indicadores utilizados, datos reportados por Alonso y Rodríguez (1993) citado en Avellán et al. (2013). (Ver Tabla 3)

**Tabla 3.** Equivalente energético de los indicadores

<b>Indicadores</b>	<b>(kcal/Unidad)</b>
<b>Trabajo humano (h)</b>	250-544
<b>Trabajo animal (h)</b>	1400-2200
<b>Diésel (L)</b>	9234
<b>Nitrógeno (kg)</b>	12300-14700
<b>Fosforo (kg)</b>	1975-3000
<b>Potasio (kg)</b>	1200-2750
<b>Herbicidas (L)</b>	57000
<b>Semillas (kg)</b>	3330

Fuente: Alonso y Rodríguez (1993).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Gasto calórico de insumos directos utilizados*

Para el cálculo de la eficiencia energética se tuvo en cuenta los insumos directos los cuales son trabajo humano, trabajo animal y petróleo que se utilizan en la producción de este importante rubro para el país y para los productores de la cooperativa que lo cosechan por más de 50 años.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de cada uno de estos insumos, cantidad y gasto calórico de estos. Se aprecia que, en cuanto a trabajo humano se utiliza una cantidad de 380 horas, lo que representa un gasto calórico de 95 000 kcal, por lo que equivale a 54 días de trabajo en todo su ciclo, con trabajo de 7 h/día, evidenciándose que el cultivo requiere de gran cantidad de fuerza de trabajo,

misma que representa el 6,98 % de los insumos que se utilizan. Resultados obtenidos por Hernández (2019), al evaluar la eficiencia energética de un cultivar de frijol común, estimó un gasto calórico de 61 125 lo que representa 34 días de trabajo humano.

El trabajo animal estuvo fundamentalmente determinado por la preparación de suelo debido a las exigencias del cultivo. Se utilizaron 70 horas para un gasto calórico de 98 000 kcal que representa el 7,20 % de los insumos utilizados. Con respecto al petróleo, se consumieron 46 l para un gasto calórico de 424 764 kcal, equivalentes al 31,21 % de los insumos utilizados.

**Tabla 4.** Gasto calórico por insumos directos.

<b>Insumos directos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Gasto calórico (Kcal)</b>
<b>Trabajo humano (h)</b>	380	95 000
<b>Trabajo animal (h)</b>	70	98 000
<b>Diésel (L)</b>	46	424 764
<b>TOTAL</b>		<b>617 764</b>

Fuente: Elaboración propia.

*Gasto calórico de insumos indirectos utilizados*

Se determinaron los gastos calóricos de los insumos indirectos que se utilizaron para la producción del cultivo. La Tabla 5 muestra los resultados de los fertilizantes (NPK), herbicidas y semillas utilizadas, por lo que podemos decir que se utilizaron 450 kg el cual se le determino la cantidad de nitrógeno, fosforo y potasio con un gasto calórico de 498 077,1; 115 537,5 y 91

800 kcal respectivamente, lo que representa el 51,84 % de los insumos utilizados, también se cuantifico la cantidad de herbicida utilizado que es 0,60 l para un gasto calórico de 34 200 kcal que representa el 2,51 % del total de insumos gastados. En cuanto a las semillas, se utilizó 1,0 kg para un gasto calórico de 3 330 kcal, equivalente al 0,24 % de los insumos utilizados en la producción de tan importante rubro.

**Tabla 5.** Gasto calórico por insumos indirectos.

<b>Insumos indirectos</b>	<b>Cantidad (Kg) o (L)</b>	<b>Gasto calórico (Kcal)</b>
<b>Formula (NPK)</b>	450	
<b>N (kg)</b>	40,5	498 077,1
<b>P (kg)</b>	58,5	115 537,5
<b>K (kg)</b>	76,5	91 800
<b>Herbicida (L)</b>	0,60	34 200
<b>Semilla (kg)</b>	1	3 330
<b>TOTAL</b>		<b>742 944,6</b>

Fuente: Elaboración propia.

*Eficiencia energética del cultivo de la cebolla*

En el área experimental, el cultivo tuvo un rendimiento de 2,4 t equivalente a 2400 kg, con un rendimiento de 7,5 t/ha, el aporte energético muestra un valor de 960 000 kcal. También se representa la energía de entrada con un valor de 1 360 708,6 kcal resultados estos inferiores a los obtenidos por

(Hernández, 2019) al evaluar la eficiencia de un cultivar de frijol en el municipio de Santa Clara provincia de Villa Clara y los reportados por Avellán et al. (2013) al determinar la eficiencia energética en el cultivo de la habichuela en Santa Clara (Tabla 6).

La eficiencia energética en el cultivo está por debajo de uno, valor que



infiere que por cada kcal que se le aporta al cultivo se produce 0,71 kcal. Esto evidencia la alta dependencia de insumos externos en la producción de este rubro, lo que se considera, estuvo determinado por los fertilizantes químicos que representaron el 51,84 % del total de insumos utilizados y el diésel que representa el 31,21 % del total de insumo, según Avellán et al. (2013) aunque demuestran en su investigación una mejor eficiencia energética, afirman que los fertilizantes químicos sintéticos se consideran el insumo de mayor uso

con un valor superior al 40 % de total de la energía de entrada al evaluar la eficiencia energética en el cultivo de la habichuela. En este sentido, (Lermanó & Saradón, 2016; Tamagno et al., 2018) explicaron que es posible mejorar la eficiencia energética mediante técnicas agroecológicas que permitan la disminución de insumos químicos y el reemplazo de los mismos por procesos ecológicos, como la regulación biótica (Tabla 6).

**Tabla 6.** Eficiencia energética del cultivo de la cebolla.

<b>Productividad (kg)</b>	<b>Energía de Entrada (kcal)</b>	<b>Aporte Energético (kcal)</b>	<b>Eficiencia energética</b>
<b>2400</b>	1 360 708,6	960 000	0,71

Fuente: Elaboración propia.

*Propuestas de solución para elevar la eficiencia energética en el cultivo.*

- ✓ Disminuir el uso de combustibles fósiles
- ✓ Uso de sistemas de bombeo más eficientes
- ✓ Potenciar el uso de coberturas para la retención de humedad
- ✓ Uso de abonos verdes que mejoran la estructura del suelo y por tanto la retención de humedad.
- ✓ Uso de rotación y alternancia de cultivos en las áreas dedicadas a la siembra de cebolla.

- ✓ Uso de enmiendas teniendo en cuenta los resultados de análisis de suelo.
- ✓ Incrementar el uso de abonos orgánicos.
- ✓ Incorporación de fuentes carbonatadas al suelo, principalmente con alta composición de lignina, celulosa y hemicelulosa, para asegurar la prevalencia de la materia orgánica del suelo.
- ✓ Disminuir las labores de preparación de suelo, principalmente las encargadas de disminuir la talla de los agregados del suelo.

## CONCLUSIONES

La producción de cebolla muestra una eficiencia energética baja, destacando

que los insumos que más inciden en la eficiencia energética son los fertilizantes

químicos sintéticos (NPK) que representa el 51,84 % y los combustibles fósiles que representan 31,21 % del total de insumos utilizados.

Se sugiere el empleo de prácticas agroecológicas que potencien el uso de recursos locales para elevar la eficiencia del proceso productivo en el cultivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbas, A., Zhao, C., Waseem, M. & Ahmad, R. (2022). Analysis of energy input–output of farms and assessment of greenhouse gas emissions: a case study of cotton growers. *Front. Environ. Sci.*, 725.  
[http://refhub.elsevier.com/S2405-8440\(22\)02788-8/sref1](http://refhub.elsevier.com/S2405-8440(22)02788-8/sref1)
- Alemán, R. & Brito, J. C. (2003). Balance energético en dos sistemas de producción de maíz en las condiciones de Cuba. *Centro Agrícola*, 30(3), 84-87.
- Alonso, A. & Rodríguez L. (1993). Alternativas energéticas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Arboleya J., Gilsanz J., Villamil J. & Rodríguez J. (2013). Producción integrada de cebolla. Boletín de divulgación, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Montevideo.  
<https://dokumen.tips/documents/bd-105-produccion-integrada-de-cebolla.html>
- Avellan J., Diaz M., Marcelo F., Cueva M. & Rivas F., (2013). Eficiencia energética de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis*). *Centro Agrícola*, 40(2), 91-92.
- Brandán, E., Zaad, M., Galizzi, F. & Brandán, C. (2009). Tratado de botánica, fisiología, gestión de fertilización en cultivos hortícolas. Cebolla y Melón Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia.  
<http://edunt.unt.edu.ar>
- Bravo, E., Betancourt, V.M., & Mirabal, J.E. (2015). Obtención de semillas botánicas de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo dos métodos de vernalización en Topes de Collantes, Cuba. *Centro Agrícola*, 42(4), 45-51.
- Funes-Monzote F. R., (2015). La importancia de la integración ganadera para la conservación del suelo. Sembrando en tierra viva. Manual de agroecología. La Habana: Unión Europea-AECID-ANAP. p. 165-188.
- Funes-Monzote, F.R. (2009) Eficiencia energética en sistemas agropecuarios. Elementos teóricos y prácticos para el cálculo y análisis integrado. Editorial Biblioteca, Asociación de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Garay, C.R.E. & Galeano, C.A.R. (2013). Época de plantación y sus efectos

- sobre el rendimiento y calidad de bulbos de tres variedades de cebolla. *Investigación Agraria*, 13(1), 19-25.
- Hernández, A., Pérez, J.M., Bosch, D. & Castro, N. (2015). Clasificación de los suelos de Cuba 2015. Ed. Ediciones INCA. Mayabeque, Cuba. p. 93.
- Hernández, M.M. & Díaz, M. (2019). Eficiencia energética del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Buenaventura. *Centro Agrícola*, 46(3), 96-98.
- Lermanó M.J. & Sarandón S.J. (2016). Rol de la agrobiodiversidad en sistemas familiares mixtos de agricultura y ganadería pastoril en la Región Pampeana, Argentina. Su importancia para la sustentabilidad de los agroecosistemas. <https://www.researchgate.net/publication/313892115>
- Martinho, V.J.P.D. (2021). Direct and indirect energy consumption in farming: impacts from fertilizer use. *Energy*, 236, 121504. [http://refhub.elsevier.com/S2405-8440\(22\)02788-8/sref21](http://refhub.elsevier.com/S2405-8440(22)02788-8/sref21)
- Mendez Rodríguez, C., Salazar Benítez, J., Rengifo Rodas, C.F., Corrales, J.C. & Figueroa Casas, A. (2022). A multidisciplinary approach integrating energy analysis and process modeling for agricultural systems sustainable management—coffee farm validation. *Sustainability* 14 (14), 8931. [http://refhub.elsevier.com/S2405-8440\(22\)02788-8/sref22](http://refhub.elsevier.com/S2405-8440(22)02788-8/sref22)
- MINAG, (2016). Lista oficial de variedades comerciales. Dirección de certificación de semillas. La Habana. p. 54.
- Organización para la Agricultura y la Alimentación FAO. (2018). Dirección de Estadísticas: FAOSTAT. Recuperado de <http://www.faostat.fao.org>
- Shahi, C. (2020). Agroecosystems of Kumaun Himalaya: Ecology, Productivity, Nutrient Dynamics and Energy Budget. Kumaun University, Nainital. [http://refhub.elsevier.com/S2405-8440\(22\)02788-8/sref40](http://refhub.elsevier.com/S2405-8440(22)02788-8/sref40)
- Shahi, C., Bargali, S.S., Bargali, K., 2019. Energy use efficiency of rice-based traditional agroecosystems in Kumaun Himalaya, India. *Ann. Biol.*, 35, 303–309. [http://refhub.elsevier.com/S2405-8440\(22\)02788-8/sref41](http://refhub.elsevier.com/S2405-8440(22)02788-8/sref41)
- Swift M.J., Izac A.-M.N., Noordwijk M. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes— are we asking the right questions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104, 113-134. [WWW.elsevier.com/locate/agee](http://WWW.elsevier.com/locate/agee)
- Tamagno, L. N., Lermanó, M. J. & Sarandón, S. J. (2018). Los saberes

y decisiones productivo-tecnológicas en la agricultura familiar pampeana: Un mecanismo de resistencia al modelo de agricultura industrial. *Mundo Agrario*, 19(42), e100. <https://doi.org/10.24215/15155994e100>

Viglizzo, E.F., Frank, F.C., 2014. Energy use in agriculture: Argentina compared with other countries (Chapter 4). In: Reiter, S. (Ed.), *Energy Consumption: Impacts of Human Activity, Current and Future Challenges, Environmental and Socio-Economic Effects*. NOVA Science Publishers, Inc., N York, pp. 77–98. [https://refhub.elsevier.com/S0048-9697\(22\)02629-8/rf202204251136196942](https://refhub.elsevier.com/S0048-9697(22)02629-8/rf202204251136196942)

#### **CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES**

**López-Quintana, Y., Lazo López, F., & Santana-Baños, Y.:** participaron en el diseño de la investigación, ejecutaron procesamiento de datos, contribuyeron a la redacción y revisión del artículo.

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

*Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license*