



PUNTOS DE VISTA

<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1523>

La Ingeniería Agrícola y el programa de soberanía alimentaria en Ciego de Ávila

Agricultural Engineering and Food Sovereignty Program in Ciego de Avila

Dr.C. Antonio Daquinta-Gradaille¹

RESUMEN. El mundo necesita más productos agrícolas y alimentos. Al mismo tiempo se tienen que cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de forma económica, ecológica y socialmente responsable. Es necesario un cambio de paradigma, no solo una modificación de prácticas e inversiones para hacer más de lo mismo. Para ello es imprescindible la intensificación sostenible de la producción agropecuaria, jugando un papel determinante la gestión eficiente y eficaz de los sistemas de ingeniería agrícola que se poseen. Esta meta se logra a partir de una estrategia de uso y mantenimiento de los equipos que intervienen en estos procesos en la agricultura extensiva y en la agricultura orgánica, basada en la biodiversidad. Por ser Cuba un país eminentemente agrícola es preciso revolucionar las formas de gestión y financiamiento de la agroindustria. Asimismo, se debe hacer coincidir intereses económicos comunes de todas las formas de gestión para inversiones que logren una máxima utilización y mejoramiento de las tierras, tecnologías y el equipamiento. La producción nacional de alimentos constituye un aspecto central de la estrategia económica, y por tanto es la fuente principal de alimentación del pueblo y de acumulación de recursos para el desarrollo. Es objetivo del presente trabajo exponer las potencialidades de los sistemas de ingeniería agrícola para el cumplimiento del Programa de Soberanía Alimentaria en la provincia de Ciego de Ávila a partir de la caracterización de la situación actual de la agricultura avileña.

Palabras clave: Ingeniería Agrícola, Producción de alimentos, Soberanía Agrícola.

ABSTRACT. The world needs more agricultural products and food. At the same time, the Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda have to be met in an economically, ecologically and socially responsible way. A paradigm shift is necessary, not just a modification of practices and investments to do more of the same. For this, the sustainable intensification of agricultural production is essential, the efficient and effective management of the existing Agricultural engineering systems playing a decisive role. This goal is achieved from a strategy of use and maintenance of the equipment involved in these processes in extensive agriculture and organic agriculture based on biodiversity. Because Cuba is an eminently agricultural country, it is necessary to revolutionize the ways of managing and financing agribusiness. Likewise, common economic interests of all forms of management must be matched for investments that achieve maximum use and improvement of land, technologies and equipment. National food production constitutes a central aspect of economic strategy, and therefore is the main source of food for the people and accumulation of resources for development. The objective of this work is to expose the potential of agricultural engineering systems for the fulfillment of the Food Sovereignty Program in the province of Ciego de Ávila based on the characterization of the current situation of its agriculture.

Keywords: Agricultural engineering, Food production, Agricultural Sovereignty.

INTRODUCCION

El Plan de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba constituye la plataforma nacional para alcanzar una plena Seguridad Alimentaria y contempla las directrices que

orienta al Estado cubano para la gestión de los Sistemas Alimentarios Locales (SAL), soberanos y sostenibles, que se basan en la articulación intersectorial y la participación de todos los

¹ Autor para correspondencia: Antonio Daquinta-Gradaille, e-mail: adaquinta@unica.cu daquintagradaille@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7723-5324>

Recibido: 21/02/2021.

Aprobado: 12/11/2021.

actores vinculados con la producción, transformación, comercialización y consumo de alimentos; así como, el fomento de una cultura alimentaria y educación nutricional para el logro de la mejora de la salud de la población cubana. Se elaboró mediante actividades participativas con enfoque de género y generacional, y considerando los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021, las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES-2030) y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 y considerando la movilización de actores, políticas y recursos para su ejecución sobre las tres dimensiones del desarrollo: económico, social y ambiental (PNUD, 2019; Minag-Cuba, 2020).

Teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales de nuestro país, quedó definido el concepto de Soberanía Alimentaria para Cuba como: “*La capacidad de la nación para producir alimentos de forma sostenible y dar acceso a toda la población a una alimentación suficiente, diversa, balanceada, nutritiva, inocua y saludable, reduciendo la dependencia de medios e insumos externos, con respeto a la diversidad cultural y responsabilidad ambiental*” (Minag-Cuba, 2020).

El presidente cubano Miguel Díaz-Canel expresó en el encuentro con empresarios y líderes del sector agrícola de EE. UU., que: “*La mayor de la Antillas tiene que importar anualmente más de 2 000 millones de dólares en alimentos, en condiciones muy complejas, con países que están a una enorme distancia, donde el pago por flete es muy alto, donde, de hecho, nos suben los precios porque saben las necesidades y limitaciones que tenemos*” (Periódico Granma, 2018).

De los 2 000 millones de dólares que Cuba invierte en la compra de alimentos, pudieran sustituirse entre 600 y 800 millones, haciendo más productivas las tierras del país, según análisis oficiales. Es por eso que en los debates sobre el tema siempre se insiste en las potencialidades aún por aprovecharse, además de la necesidad de, entre otras cosas, estructurar la actividad en cadenas productivas y de aumentar las inversiones. Pero hay otra realidad quizás menos conocida: las condiciones agroecológicas de Cuba no son favorables (Figueredo *et al.*, 2019).

Por otra parte, la globalización de la economía se ha caracterizado por la modificación de las estructuras tradicionales de producción, manejo y comercialización de los productos del sector agropecuario. Esto hace necesario que se incremente el desarrollo tecnológico y a su vez exige la presencia de un profesional altamente capacitado para resolver problemas claves en el desarrollo del sector agropecuario, como la utilización adecuada de los recursos hídricos, maquinaria agrícola, agroindustria y construcciones rurales.

La Ingeniería Agrícola es una profesión con una filosofía propia, vigente y de futuro que correlaciona las diferentes áreas de la Ingeniería con el fin de brindar una solución óptima a los problemas del sector agropecuario convirtiéndose en un pilar importantes para su pleno desarrollo. En Cuba el encargo social de la gestión de los procesos de producción agropecuaria con el empleo de las tecnologías lo cumple el Ingeniero Agrícola, constituyendo una profesión clave para el desarrollo del país

(Ospina y Hernández, 2011; Daquinta, 2019).

Se han definido cuatro áreas del conocimiento en el desarrollo de la Ingeniería Agrícola, sobre las cuales se fundamenta su actividad como respuesta a las necesidades de la industria agropecuaria. Estas áreas son: ingeniería de procesos de productos agropecuarios; construcciones agrícolas y electrificación rural; maquinaria y mecanización agrícola; e ingeniería de recursos de agua y suelo. Además de estas áreas específicas, la Ingeniería Agrícola aplica en la solución de los problemas del agro, los fundamentos de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), de la economía y de la producción agropecuaria.

La producción agrícola en Cuba está en un proceso de desarrollo donde paulatinamente se ha ido transformando el concepto de “*revolución verde*” por el de una agricultura sostenible, donde se busca un aumento de los rendimientos con la combinación de la introducción de nuevas tecnologías, disminución de los costos de producción y protección del medio ambiente (Suárez *et al.*, 2011).

En la actualidad existe un gran debate, también en Cuba, entre corrientes de pensamiento que absolutizan u otorgan un mayor peso a la aplicación del paradigma tecnológico de la agricultura moderna y los que promueven la llamada agricultura orgánica. Sin embargo, esta contradicción no tendría menor sentido, al menos en Cuba, si tenemos en cuenta la diversidad de formas de propiedad, condiciones del suelo, medioambientales y otros existentes.

Por ello en Cuba, conjuntamente con los cambios descriptos con anterioridad, se produce una reestructuración tecnológica en un movimiento desde un modelo convencional, altamente tecnificado, a una agricultura basada en el uso de tecnologías apropiadas, entre las que se encuentran la agricultura urbana y los cultivos protegidos.

Para lograr una gestión de trabajo del Estado cubano que facilite la organización de Sistemas Alimentarios Locales (SAL), soberanos y sostenibles que integren la producción, transformación, comercialización y consumo de alimentos y el fomento de una cultura alimentaria y educación nutricional que contribuya al logro de una población saludable según (ANPP-Cuba, 2019), es necesario conocer las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales de nuestro país en sentido general y de la provincia de Ciego de Ávila y sus municipios en lo particular, ya que se propone la organización de SAL a nivel municipal, tomando en cuenta la autonomía y personalidad jurídica de estos territorios.

Por lo antes descrito es objetivo del presente trabajo exponer las potencialidades de los sistemas de ingeniería agrícolas para el cumplimiento del Programa de Soberanía Alimentaria en la provincia de Ciego de Ávila a partir de la caracterización de la situación actual de la agricultura avileña.

DESARROLLO

Para caracterizar la Situación actual de la agricultura en la provincia de Ciego de Ávila, se analizan tres factores que son determinantes para la producción de alimentos de forma soberana y sostenible, ellos son: el recurso suelo, los recursos

humanos o población económicamente activa (PEA) dedicada a la producción de alimentos y por último el índice de tractores por cada 100 hectáreas de superficie a cultivar con que cuenta la provincia para cumplir con las metas establecidas por el Programa de SAEN.

Balance de uso y tenencia de la superficie agrícola en la provincia de Ciego de Ávila

La superficie total de Cuba es de 10 988 401 ha, de ellas 6 300 176 ha de superficie agrícola y 4 688 225 ha de superficie no agrícola, de las áreas cultivables 1 151 131 ha están dedicadas a cultivos temporales, 1 454 240 ha a cultivo permanentes y 13 520 ha se emplean como semilleros y viveros de frutales y forestales. De la superficie agrícola se reportan 917 299 ha como ociosas, de ellas cubiertas de marabú 715 494 ha. De la superficie total cultivada están bajo riego 386 486 ha para el 18,08% y el 9,26% con relación a la superficie agrícola total (Minag-Cuba, 2017a; INV-Cuba, 2021). Uno de los mayores desafíos que enfrenta la gestión sostenible de la tierra y la producción de alimentos en Cuba es la baja proporción de superficie agrícola bajo riego.

De acuerdo con el investigador José Luis Rodríguez, los suelos que tienen rendimientos buenos o muy buenos son solo el 33% de la superficie agrícola, alrededor de 2 millones de hectáreas; por lo tanto, en el 67% debe complementar la base

que tiene el suelo con agua, fertilizantes o pesticidas para que la producción sea favorable (Figueredo *et al.*, 2019).

En la provincia de Ciego de Ávila el balance de usos y tenencia de la tierra del año 2017 según (Minag-Cuba, 2017b), identifica 429 493,89 ha de superficie total cultivables, de ellas 315 399,45 ha es superficie de uso agrícola, con 180 071,50 ha cultivadas para un 41,9% y 40 409,70 ha no cultivadas o dedicadas a los pastos naturales para un 9,4% y 103 957,5 ha ociosas para un 24,2%. En la composición de las áreas sembradas según el tipo de cultivo se dedican a los cultivos permanentes el 18%; a los cultivos temporales el 13%; a ganadería el 31% y a semilleros y cultivos forestales 26% y 12% no son aptas para el cultivo agrícola. Del área agrícola de la provincia están bajo riego el 11,18% del total. En la tabla 1 se muestran la superficie agrícola por municipios y el porcentaje del área que está bajo sistemas de riego en la provincia, sobre saliendo el municipio de Venezuela con un 18,57% del área bajo riego, incidiendo la empresa agropecuaria Cubasoy la cual posee 94 máquinas de riego de pivote central, seguido de los municipios de Ciego de Ávila y Morón a partir de la empresa Agroindustrial de Ceballos que posee 9 176,20 ha bajo riego; y el municipio de Baraguá con la empresa Agropecuaria La Cuba con 9 001,80 ha bajo riego. Considerando en este análisis la densidad de población de la provincia, corresponde 0,76 ha de superficie agrícola, 2,89 ha cultivables y 9,58 ha bajo riego por habitantes respectivamente.

TABLA 1. Superficie agrícola y con riego por municipios de la provincia de Ciego de Ávila. Fuente: (CTA-CAV-Cuba, 2021)

Municipio	Superficie en hectárea				
	Total	Agrícola	% Sup. Agrícola	Con Riego	% Área con Riego
Chambas	76696,00	61 534,66	80,23	4212,40	6,85
Morón	124649,00	17 838,53	14,31	2991,91	16,77
Bolivia	89195,00	35 886,85	40,23	2754,46	7,68
P. de Enero	65154,00	50 922,80	78,16	4389,71	8,62
Ciro Redondo	56708,00	43 902,38	77,42	6082,36	13,85
Florencia	29069,00	22 218,57	76,43	394,22	1,77
Majagua	49763,00	42 900,16	86,21	1803,24	4,20
C. de Ávila	45004,00	40 181,84	89,29	6340,21	15,78
Venezuela	82102,00	48 783,86	59,42	9058,82	18,57
Baraguá	78824,00	69 168,81	87,75	10414,94	15,06
Provincia	697164,00	433 338,46	62,16	48 442,27	11,18

Del total de 429 493, 89 ha de superficie agrícola de la provincia de Ciego de Ávila reportada en el censo, se presenta una estructura de propiedad de: 356 902, 37 ha propiedad estatal socialista para un 83,09%. Del total pertenecen a empresas estatales 185 593,7 ha (43,2%), a UBPC 81 016,0 ha (18,8%), a CPA 47465,50 ha (11,05%), a CCS 1 324,20 ha (0,30%), a propietarios privados y pequeños agricultores pertenecen 32 354,92 ha (7,53%) y a usufructuarios 81 739,52 ha para un (19,03%), resumiendo en la estructura de propiedad de la tierra en la provincia de Ciego de Ávila, el sector cooperativo y los pequeños agricultores poseen el 18,5% de la superficie agrícola de la provincia (Minag-Cuba, 2017b). Tal como se aprecia en el Figura 1.

Según la forma de tenencia de la tierra en la provincia de Ciego de Ávila, se reportan 315 399,45 ha en personas jurídicas con una distribución de: 185 593,72 ha en propiedad estatal (58,8%), 81 016,01 propiedad de las UBPC (25,6%), 47 465,53 ha propiedad de las CPA (15,04%), 1 324,19 ha propiedad de las CCS (0,41%) y se reportan 114 094,44 ha en personas naturales, de ellas 81 739,52 ha se encuentran asignadas en usufructo a personas naturales por los decretos ley 259, 300 y normas anteriores para un 71,6%; y 32 354,92 ha pertenecen a propietarios privados para un 28,3% (Minag-Cuba, 2017b). En la Figura 1B se aprecia el porcentaje de tenencia de la superficie agrícola por tipos de personas



FIGURA 1. Estructura de propiedad y tenencia de la superficie agrícola en la provincia de Ciego de Ávila. Fuente: Elaboración propia.

En la gestión de la superficie agrícola las cifras están más equilibradas entre los tipos de personas naturales y jurídicas; las naturales (incluyen propietarios y usufructuarios), gestionan 87 187,48 ha para el 20,3%; las cooperativas gestionan 157 205,67 ha que representan un 36,6% y el sector estatal gestiona 185 100,74 ha para un 43,09%, lo cual se puede apreciar en la Figura 2. En esta dirección, aun cuando el Estado es mayoritariamente propietario de las tierras, su gestión se ha ido diversificando para garantizar un mejor aprovechamiento. Ello ha sido resultado de la política de entrega de tierras en usufructo, la cual se ha ido perfeccionando en los últimos años.

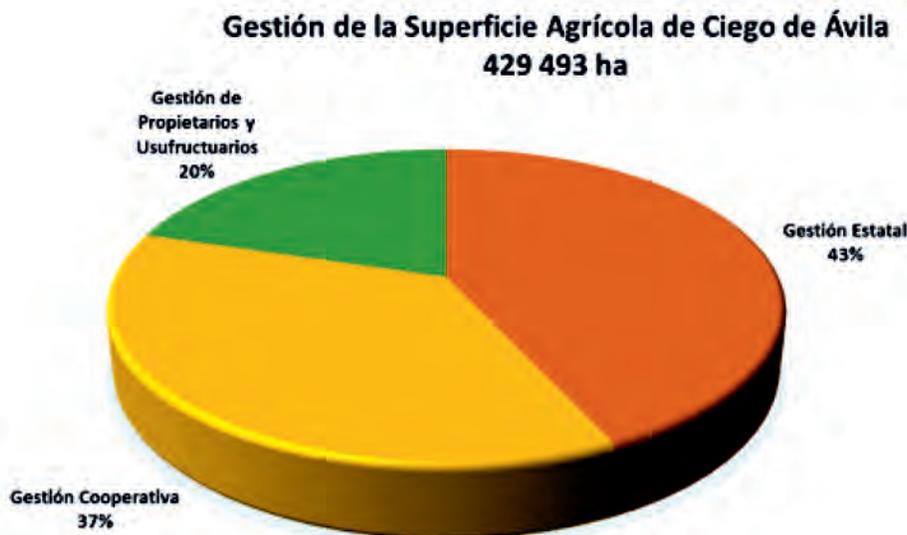


FIGURA 2. Gestión de la superficie agrícola en la provincia de Ciego de Ávila. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3A se puede observar que casi el 50% de la superficie agrícola de la provincia de Ciego de Ávila responden a 5 tipos de suelos: Ferralítico Rojo con el 20,47% (color rojo), Ferralítico Amarillento 12,28% (color mostaza), Fersialítico Pardo Rojizo 8,53% (rojo pardo), Oscuro Plástico no Gleyzado 8,32% (gris oscuro) y Solonchak Mangle 11,62% (verde oscuro) y en la figura 1B el uso de los suelos por cultivo predominando la caña de azúcar (verde claro), uso forestal (verde oscuro), ociosas con marabú (rojo) y con destino a la producción de ganado (amarillo) (CTA-CAV-Cuba, 2021).

En la Tabla 2 se puede apreciar las áreas agrícolas por municipios y categorías de suelos, donde el 73,1% pertenecen a suelos de la categoría III y IV. En la provincia existe 391 031,1 ha, el 61,58% de los suelos con algún grado de erosión, de las cuales 5 935,7 ha están muy fuertemente erosionadas, 26 145,6 ha fuertemente erosionadas, 39 330,9 ha medianamente erosionadas,

correspondiéndose con los suelos de los tipos Esqueléticos, Ferralítico Pardo Rojizo, Pardos sin Carbonatos, Pardo con carbonatos y Rendzinas Rojas, principalmente de los municipios Florencia, Majagua y la zona alomada del municipio Chambas.

Las propiedades físicas del suelo son muy importantes para mantener la productividad de la tierra. La degradación de estas propiedades, tiene efectos considerables sobre el crecimiento de las plantas, apreciables sobre todo cuando analizamos la relación suelo-planta, el nivel de nutrientes disponibles, los rendimientos de los cultivos y la calidad de las cosechas. El deterioro de las propiedades físicas del suelo ocurre tras años de uso de inapropiadas prácticas de cultivo, del uso de máquinas e implementos que no responden a la conservación de los suelos, etc. Sin embargo, tratar de corregir ese daño toma mucho tiempo y se hace muy costoso.

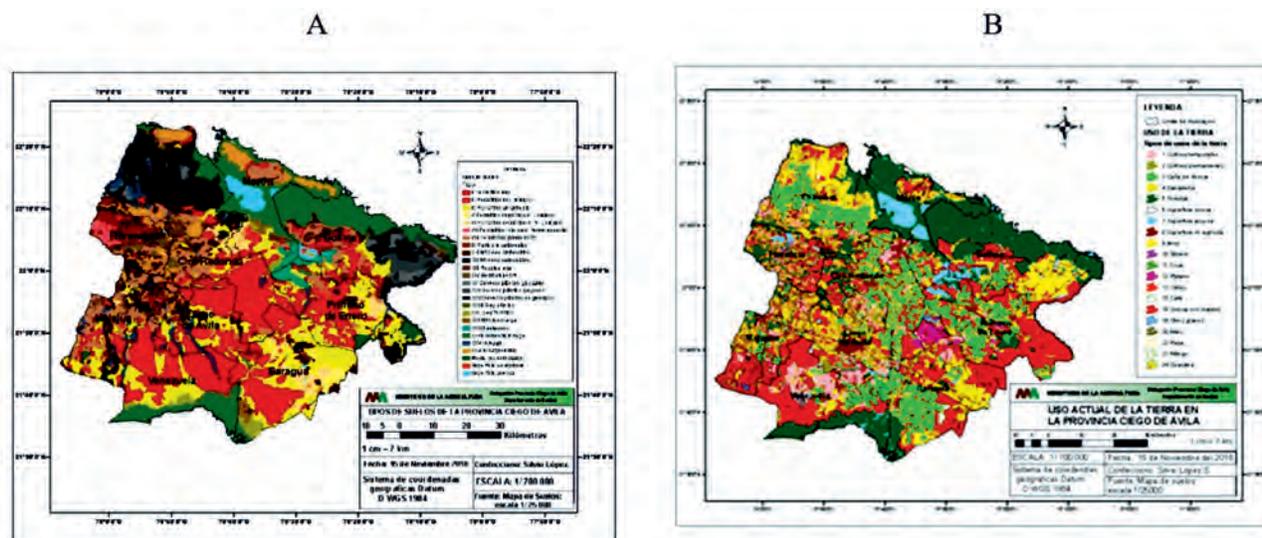


FIGURA 3A. Tipos de suelos, según mapa de suelos escala 1/25k y B. Uso de la tierra por tipo de cultivo, según el Balance de la Tierra actualizado en el 2018. Fuente: López (2021).

TABLA 2. Áreas agrícolas por municipios y la categoría del suelo

Municipios	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Categoría IV
Chambas	0,0	5 148,2	40 327,3	31 125,3
Morón	26 627,4	5 008,2	26 358,3	65 5982,3
Bolivia	5 841,4	6 402,3	25 549,2	50 763,2
Primero de Enero	17 667,2	3 125,5	23 324,8	19 563,2
Ciro Redondo	10 532,8	8 294,2	18 097,5	18 995,2
Florencia	0,0	6 084,6	9 726,5	12 790,3
Majagua	6 819,3	8 291,2	15 984,5	17 817,2
Ciego de Ávila	6 846,1	7 960,7	13 497,5	17 817,2
Venezuela	17 551,8	7 515,1	22 894,5	33 643,2
Baraguá	21 314,1	7 319,3	21 676,7	27 572,2
TOTAL	113 200,1 ha	65 151,1 ha	217 436,9 ha	292 808,3 ha

Fuente: Balance de Uso y Tenencia de la Tierra en Cuba en 2017 (Minag-Cuba, 2017b).

Coincidiendo por lo reportado por López (2021) la provincia de Ciego de Ávila muestran que el 32,21% del área estudiada se clasifica de muy productiva o productiva, lo que indica que se pueden obtener rendimientos superiores al 50% del potencial en una amplia gama de cultivos, 67,8% del área la constituyen suelos de poca o muy poca productividad, afectado por factores edáficos limitantes que impiden alcanzar los rendimientos potenciales, por lo que es necesario, aplicar las medidas de acondicionamiento y mejoramiento de suelos para aumentar su productividad.

De este estudio se concluye que más del 33,04% del área total de la provincia, 230 385,69 ha forman parte de ecosistema frágiles en los cuales el desarrollo agrícola depende de un alto grado de eficiencia y cuidado para no romper el equilibrio existente como son: áreas montañosas con alto riesgo de erosión y las áreas costeras o de llanuras acumulativas adyacentes salinizadas o con alto riesgo de salinización (López, 2021).

Población Económicamente Activa (PEA) en el sector agropecuario de la provincia de Ciego de Ávila

Siendo Cuba un país eminentemente agrícola, la agricultura se caracteriza por una minoría de cubanas y cubanos residentes

en zonas rurales, con una Población Económicamente Activa (PEA) baja y en especial en los paisajes más alejados de las grandes urbes. Las cifras que brinda el último censo de población y viviendas, efectuado en el 2012, indican que de los 11 167 325 habitantes que conforman la población total, el 23,2% reside en zonas rurales, y la PEA en estos lugares representa el 20% del cómputo global de la nación (1 007 500 personas). Esta situación no es diferente en la provincia de Ciego de Ávila, provincia con segunda menor densidad de población por kilómetros cuadrados del país con 70 habitantes/km², después de Camagüey.

Según datos de la ONEI, 2020, la distribución poblacional en la provincia de Ciego de Ávila, se manifiesta en correspondencia con la media nacional, Ciego de Ávila: Zona Urbana: 73.8% y en la Zona Rural: 26.2%. La distribución por sexo indica una mayor presencia masculina al registrarse un total de 218 960 hombres para un 50,29% y 216 366 mujeres para el 49,7% de una población total calculada de 435 326 avileños, esta situación también es característica en las zonas rurales al existir una población mayoritariamente masculina con 61 261 hombres (53,6%) y 52 856 mujeres (46,3%) en la población rural de 114 117 personas (ONE-Cuba, 2021).

El sector agropecuario en la provincia de Ciego de Ávila, es donde laboran más ciudadanos, pero también el que posee la

fuerza laboral más envejecida; y a ello se adiciona otro fenómeno, que para nada es distintivo de Cuba, sino que resulta una tendencia internacional: el creciente flujo migratorio del campo hacia la ciudad, sobre todo de jóvenes, en busca de mejores oportunidades económicas y de aspiraciones profesionales y personales que el término implica. De manera que el tema trasluce otras preocupaciones que requieren, a toda luz, de ocupación oportuna a nivel de provincia, la cual posee una tasa media anual de crecimiento por cada 1000 habitante negativa, o sea de -0,6.

Por otra parte, para el desarrollo del programa de soberanía alimentaria en la provincia es necesario disponer de técnicos y profesionales en Ingeniería Agrícola que es uno de los pilares más importantes con que cuenta el sector agropecuario para su pleno desarrollo, constituyendo un importante potencial humano con capacidades científicas y tecnológicas, que garantizan la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en la producción de alimentos, ayudando a identificar y usar los recursos disponibles en el sector agropecuario existente en Ciego de Ávila y sus municipios (Daquinta, 2020). La situación actual de la provincia está caracterizada por un déficit de técnicos y profesionales en ingeniería agrícola, resultando un factor limitante para el desarrollo agropecuario sostenible.

Balance de uso y tenencia de equipos agrícolas en la provincia de Ciego de Ávila

Si en 1931 Cuba contaba con 1 735 tractores, al triunfo de la Revolución solamente existían 9 211 tractores. A partir de 1959 con la aplicación de la reforma agraria, la socialización de las tierras y otros recursos, entre ellos la propia maquinaria, se acometieron amplios planes de desarrollo en otras ramas de la economía como la industria, la construcción, la minería, entre otras. El déficit sustancial de la fuerza de trabajo y la necesidad de incrementar la productividad del trabajo del hombre, fueron razones fundamentales para el incremento de las tecnológicas mecanizadas, mediante la importación de equipos agrícolas y la construcción de algunos a partir de la colaboración con la Unión Soviética. Por ejemplo, en el primer año de aplicación de la reforma agraria en nuestro país, se introdujeron 1 392 tractores de esteras y gomas, 746 arados, 714 gradas y 43 combinadas de arroz. Los planes acometidos permitieron lograr que en 1969 un total de 37 807 tractores de distintos tipos y capacidades labraran los campos cubanos. En 1970, se había arribado a una cifra de 51 600 tractores de diferentes marcas y modelos.

En los primeros 40 años de transformaciones revoluciona-

rias de nuestra agricultura, el número de tractores se incrementó en 8,5 veces, las combinadas en 100 veces y la existencia de implementos y remolques agregados al tractor, en 10 veces. Hasta 1990 la cifra de tractores alcanzó la cifra de más de 90 000 unidades con un incremento de la potencia media de 55,5 kW a 75,5 kW, existían más de 4 500 cosechadoras cañeras y cerca de 2 000 cosechadoras de granos y forraje, así como cerca de 200 000 implementos agrícolas; estas cifras fueron disminuyendo debido a la aguda depresión económica y social conocida en Cuba como periodo especial, en la actualidad se cuenta con alrededor de 65 000 unidades de tractores en la producción agropecuaria (Ríos, 2015; Ríos, 2017). Cuba, llegó a poseer el lugar 12^{mo} por cantidad de tractores por cada 100 ha, con un alto nivel de unidad de potencia por superficie cultivable.

Al analizar el nivel alcanzado por la mecanización agrícola en Cuba, expresado en indicadores internacionales de desarrollo tecnológico en la esfera agropecuaria, ilustran que la isla exhibía un cifra de tractores por unidad de área en la década de los 80 de 10,9 tractores por cada 1000 ha a cultivar, mientras que como consecuencia de las limitaciones producidas por el periodo especial se refleja una disminución considerable en el parque de tractores, llegándose a unos 4,1 tractores/1000 ha (Campos y Suárez, 2005).

En el periodo inmediato a la caída del campo socialista, la maquinaria en general sufrió una gran depauperación, por las dificultades para obtener piezas de repuesto e insumos para garantizar su óptimo estado técnico; el parque de tractores e implementos disminuyó considerablemente debido al deterioro y el mal estado técnico que lo caracterizaba, lo que provocó un gran número de bajas. La infraestructura para el aseguramiento de la asistencia técnica no quedó fuera de estas afectaciones, a lo que se le suma el resquebrajamiento de la disciplina técnica en muchos casos por la escasez de recursos y el tener que garantizar la producción con los medios existentes, violando lo establecido en cuanto a mantenimiento y uso de lubricantes, entre otros, así como la disminución de personal calificado que emigró del sector agropecuario en Cuba.

La actualización técnica y registral de tractores y cosechadoras autopropulsadas del año 2017, dejó entre sus lecturas dignas de análisis, que el total de tractores en la provincia de Ciego de Ávila alcanza la cifra de 4 650 unidades de 26 de marcas y modelos de diferentes países, de ellos 4 387 sobre neumático y 79 sobre esteras; así como 180 cosechadoras. Del total de tractores de la provincia el 76% están apto para las labores agrícolas, 24% no aptos y 13% inactivos. Las Tablas 3 y 4 reflejan la distribución de los tipos de tractores por forma de posesión y por municipios.

TABLA 3. Tractores y cosechadoras en la provincia de Ciego de Ávila

Concepto	Tractores	Sobre neumático	Sobre esteras	Cosechadoras autopropulsadas
Estatal	1312	1235	38	39
Empresas	1211	1138	36	37
Granjas	17	15	1	1
Otros	84	82	1	1
No estatal	3228	3049	38	141
UBPC	552	468	7	77
CPA	409	335	15	59
CCS	137	124	9	4
Personas Naturales	2130	2122	7	1
Total	4650	4387	79	180

Fuente: Boletín N° 3 del MINAG Actualización técnica y registral de tractores, cosechadoras autopropulsadas, implementos y máquinas agrícolas en Cuba (Minag-Cuba, 2017a).

Está claro que no es posible desarrollar la producción agropecuaria sin el apoyo total o parcial de la mecanización, por tanto, la adquisición del equipamiento adecuado a cada una de las necesidades, es un hecho obligado. Sin embargo, de la misma manera que es imprescindible la disponibilidad de las máquinas para la realización de las labores agrícolas, también lo es el hecho de racionalizar y establecer claramente los criterios de selección y adquisición de las tecnologías agropecuarias (Periódico Granma, 2016; Daquinta, 2019).

Estos datos permiten hacer el análisis que la provincia de Ciego de Ávila con un área de 429 493,89 ha tiene una

relación 0,94 tractores por cada 100 hectáreas de superficie total y 3,98 tractores por cada 100 ha cultivadas del total de 181 071,45. Los países europeos promedian 8,41, EE UU 2,71, Brasil 1,20 y Argentina 1,0 tractor por cada 100 ha. La Figura 4 muestra por municipios de la provincia de Ciego de Ávila: la población, área superficie cultivable, cantidad de tractores y el índice de tractores por cada 100 ha cultivable, pudiendo apreciar que hay municipios como Ciego de Ávila y Morón que abarcan el 52,3% de la población de la provincia posee un índice de 2,24 y 1,95 tractores de los 3 rangos de potencia por cada 100 hectáreas de superficie a cultivar, índice por encima de países como Brasil y Argentina.

TABLA 4. Distribución de los tractores por tipo de posesión y municipios de la provincia

Tractores	Total	Ch	M	Bo	PE	CR	Fl	Mj	CA	V	Ba
Total	4650	547	357	143	364	693	248	449	900	399	550
MINAG	1127	157	61	31	67	34	80	73	311	166	147
AZCUBA	1059	219	39	30	156	280		59	18	74	184
MININT	19		2						17		
Otros OACE	296	23	63	15	13	25	17	20	83	24	13
Personas Naturales	2149	148	192	67	128	354	151	297	471	135	206
Tractores sobre gomas	4387	483	344	138	330	635	241	434	891	376	515
MINAG	1062	138	59	30	63	32	74	70	304	151	141
AZCUBA	873	174	31	26	126	224		50	18	66	158
MININT	19		2						17		
Otros OACE	294	23	62	15	13	25	17	20	82	24	13
Personas Naturales	2139	148	190	67	128	354	150	294	470	135	203
Tractores sobre esteras	79	18	3	2	9	16	5	7	6	4	9
MINAG	34	7	1	1	4	2	4	3	4	4	4
AZCUBA	35	11	1	1	5	14		1			2
MININT											
Otros OACE	1								1		
Personas Naturales	9		1				1	3	1		3

Fuente: Parte del registro de tractores. Modelo I. MINAG CA. Octubre 2020 (Minag-Cuba, 2020).

Sin minimizar las ventajas que otros medios menos agresivos al suelo ofrecen, la introducción de maquinarias de nueva tecnología es un síntoma esperanzador de proyectos más ambiciosos que apuestan por invertir en un escenario productivo que implora inyecciones de recursos como las que se le han ido administrando por prescripción estatal. Pero el medicamento en sí, los tractores, no tienen la panacea, hay que apelar a los hombres y mujeres detrás del volante de estas vetustas moles de hierro en nuestros campos y garantizar todos los recursos para su uso racional.

El costo derivado de la utilización de las máquinas agrícolas en la mayoría de las producciones agropecuarias resulta ser uno de los de mayor peso específico en la ficha de costo, llegando a suponer en algunos casos hasta el 50% del costo total de la actividad. Por tanto, la elección correcta del equipamiento resulta determinante, no solo desde el punto de vista técnico sino, sobre todo económico. ¿Tenemos la suficiente información para la elección correcta de la nueva tecnología a nivel de país o del productor? ¿Estamos realmente preparados ante la entrada de nueva tecnología al sector agrícola cubano? ¿El productor cubano tiene posibilidades reales de elegir la maquinaria agrícola a utilizar? Concedamos al agricultor, al empresario agrícola del siglo XXI, la oportunidad de introducir la tecnología apropiada a las características de la producción. No tiene sentido la importación de tecnologías más eficaces, ergonómicas y seguras, sino se utilizan bajo las condiciones para las cuales fueron construidas, lo que permite su amortización (Daquinta, 2019).

Al realizarse una interpretación de la información existente de los 3 factores determinantes para la producción de alimentos de forma soberana y sostenible en la provincia de Ciego de Ávila, y que permita cumplir las acciones trazadas por el Programa de Soberanía Alimentaria se llegan a las siguientes conclusiones.

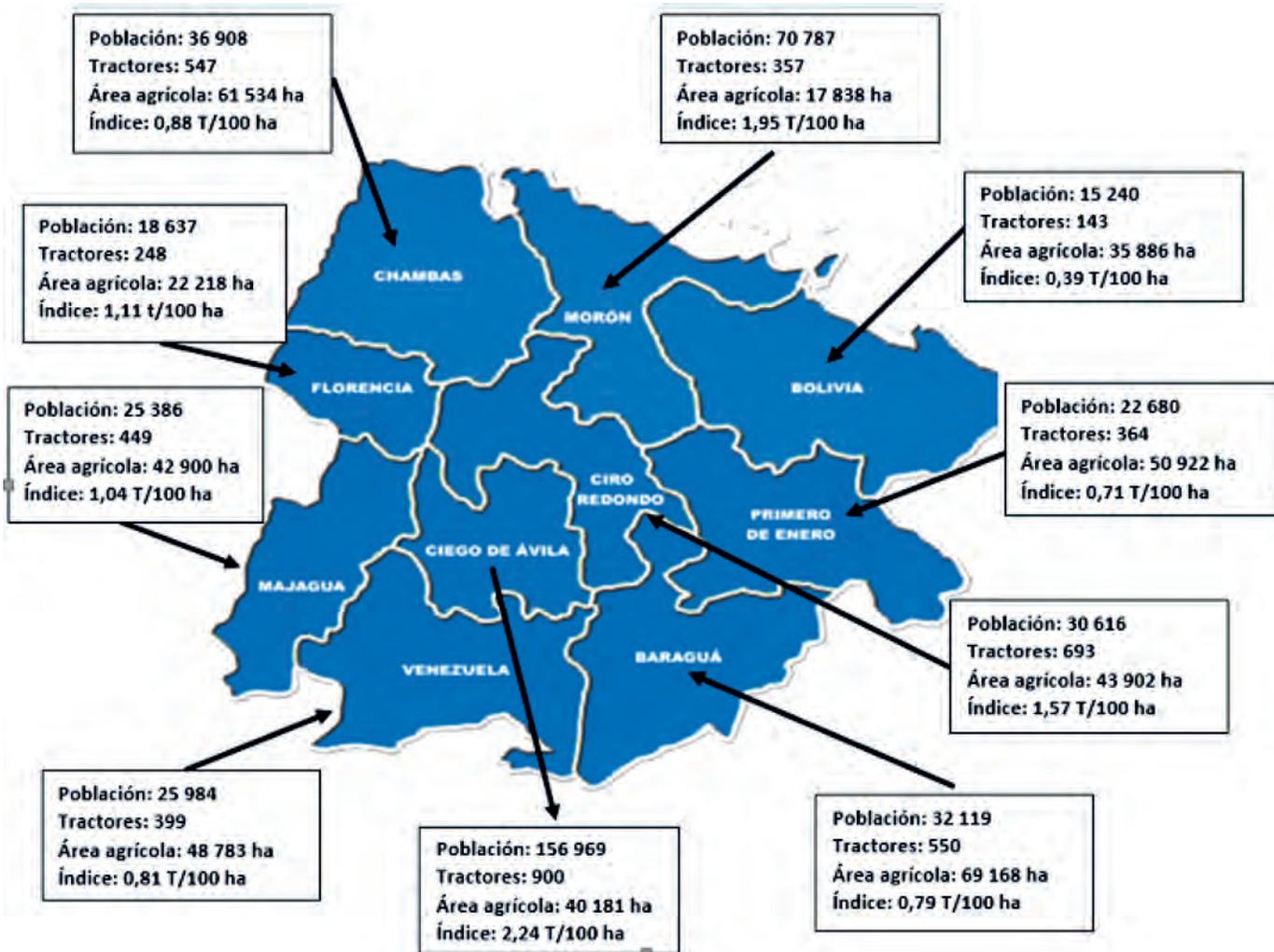


FIGURA 4. Cifras de población, área cultivable, cantidad de tractores y el índice de tractores por cada 100 ha cultivable por municipios de la provincia de Ciego de Ávila. Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- La provincia de Ciego de Ávila cuenta con un 32,21% de la superficie agrícola que clasifica de muy productiva o productiva, o sea, categoría I y II del suelo lo que indica que se pueden obtener rendimientos superiores al 50% del potencial en una amplia gama de cultivos y el 67,8% del área la constituyen suelos de poca o muy poca productividad, afectado por factores edáficos limitantes que impiden alcanzar los rendimientos potenciales, por lo que se impone aplicar las medidas de acondicionamiento y mejoramiento de suelos para aumentar su productividad. Por otro lado, la degradación progresiva de los recursos naturales y la alta dependencia energética de combustibles fósiles afectan la producción e imponen retos para el logro de la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos.
- Ciego de Ávila es una provincia eminentemente agrícola, con una tasa media anual de crecimiento por cada 1000 habitantes negativa, o sea de -0,6 y una poblacional rural de un 26,2% en el sector donde laboran más ciudadanos, con una fuerza laboral envejecida; y un creciente flujo migratorio del campo hacia la ciudad, sobre todo de jóvenes, en busca de mejores

oportunidades económicas y de aspiraciones profesionales y personales, resultando un tema que requiere ocupación oportuna a nivel de provincia y que obliga al uso eficiente de las tecnologías mecanizadas que permitan suplir el déficit de fuerza de trabajo y la necesidad de incrementar la productividad del hombre en el sector agropecuario.

- Por último, el análisis por municipio y provincia de la superficie agrícola disponible, la cantidad de tractores y la población existente, arroja que la provincia posee una relación 0,94 tractores por cada 100 hectáreas de superficie total y 3,98 tractores por cada 100 ha cultivadas, lo que garantiza un alto nivel de unidad de potencia por superficie cultivable, respaldando así el uso de las tecnologías mecanizadas en los procesos agropecuarios de la provincia y el cumplimiento de las acciones trazadas en el programa de soberanía alimentaria, para lo cual recomendamos lo siguiente.

RECOMENDACIONES

Promover la utilización de alternativas tecnológicas que contribuyan a incrementar la productividad, la calidad, inocui-

dad y competitividad de los productos agroindustriales, el uso y manejo sostenible de los recursos naturales y los ecosistemas agrarios, incluyendo la adaptación al cambio climático.

Seleccionar las tecnologías a introducir en el sector agropecuario a partir de los factores técnicos, económicos y sociales, potenciando el uso en los sectores de mayor protagonismo en la producción de alimentos de la provincia de Ciego de Ávila.

Reestructurar las Tecnologías de Mecanización Agropecuarias a través de un movimiento desde un modelo convencional, altamente tecnificado, a una agricultura basada en el uso de

tecnologías apropiadas a cada productor

Revitalizar la infraestructura de servicios técnicos en la agricultura, prestando servicios a las diferentes formas de propiedad y tenencia de la superficie agrícola, y los medios mecanizados.

Incrementar la formación de técnicos y profesionales de la Ingeniería Agrícola, los cuales tienen el encargo social de la gestión de los procesos de producción agropecuaria con el empleo de las tecnologías, constituyendo una profesión clave para el desarrollo del país

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANPP-CUBA: *Estudio sobre la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en la producción de alimentos*, Inst. Comisión de Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y Comisión Agroalimentaria de la Asamblea Nacional del Poder Popular, La Habana, Cuba, 2019.
- CAMPOS, R.; SUÁREZ, J.: *Estrategia sobre el futuro de las fuentes energéticas en el MINAG*, Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuaria (IIMA), Informe institucional, La Habana, Cuba, 6 p., 2005.
- CTA-CAV-CUBA: *Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de los Suelos para el Autoabastecimiento Municipal de la Provincia Ciego de Ávila*, Consejo Técnico Asesor (CTA) de la provincia de Ciego de Ávila, Informe presentado el 7 de abril de 2021 en el Consejo Técnico Asesor (CTA) de la provincia de Ciego de Ávila, Ciego de Ávila, 2021.
- DAQUINTA, G.A.: "Ingeniería Agrícola en Cuba. Evolución y Aspiraciones", En: *IX Edición de la Convención Científica Internacional sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad "AGROCENTRO 2019". 23 al 30 de junio*, Villa Clara, Cuba, 2019.
- FIGUEREDO, R.O.; IZQUIERDO, F.L.; CARMONA, T.E.: *Cuba en datos: Agricultura, sector estratégico que precisa despuntar*, Inst. Cudadebate, Informe del 17 de mayo, 2019, La Habana, Cuba, 2019.
- INV-CUBA: *Informe Nacional Voluntario de la República de Cuba sobre la implementación de la Agenda para el desarrollo sostenible 2030*, INV-Cuba, La Habana, Cuba, 2021.
- LÓPEZ, S.S.: *Acciones para mejorar los suelos con la aplicación de una agricultura sostenible, incluyendo un enfoque de manejo sostenible de tierras, como vía para contribuir a alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria de la provincia de Ciego de Ávila*, Departamento de suelo MINAG, Informe institucional, Ciego de Ávila, Cuba, 2021.
- MINAG-CUBA: *Boletín No 3. Actualización técnica y registral de tractores, cosechadoras autopropulsadas, implementos, máquinas agrícolas y otros agregados*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Informe institucional, La Habana, Cuba, Publisher: Ministerio de la Agricultura La Habana, Cuba, 2017a.
- MINAG-CUBA: *Boletín No 5. Balance de uso y tenencia de la tierra*, Ministerio de la Agricultura, Informe institucional, La Habana, Cuba, 2017b.
- MINAG-CUBA: *Plan de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba*, Ministerio de la Agricultura, Informe institucional, La Habana, Cuba, 2020.
- ONE-CUBA: *Indicadores Demográficos por provincias y municipios 2020*, Inst. Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONE), Edición junio 2021, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, 2021.
- OSPINA, M.J.E.; HERNÁNDEZ, J.E.: "La Ingeniería Agrícola: profesión básica en el desarrollo agroindustrial del país", *Ingeniería e Investigación*, 19: 4-13, 2011, ISSN: 0120-5609.
- PERIÓDICO GRANMA: "Tractores en Cuba: rodando con canas", *Granma*, Edición Única ed., p. 3, La Habana, Cuba, 25 de febrero de 2016, ISSN: 0864-0424.
- PERIÓDICO GRANMA: "Venimos con un mensaje de dialogo y convocatoria. Encuentro de presidente cubano con empresarios y líderes del sector agrícola de EE UU", *Granma*, Edición Única ed., p. 3, La Habana, Cuba, 28 de septiembre de 2018, ISSN: 0864-0424.
- PNUD: *Libro Ascenso a la Raíz La perspectiva local del desarrollo humano en Cuba, 2019*, Inst. PNUD, Informe Nacional de Desarrollo Humano, Cuba 2019, Impreso en España, diciembre, 2019, 2019.
- RIOS, A.: "La agricultura en Cuba. Apuntes históricos", *Revista Ingeniería Agrícola*, 5(3): 63-64, 2015, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- RÍOS, A.: *La ingeniería agrícola del productor cubano*, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAGric), La Habana, Cuba, 2017.
- SUÁREZ, J.; RÍOS, A.; LINARES, E.: "Unidades integrales de servicios técnicos de maquinaria agrícola", *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(2): 15-19, 2011, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054.

Antonio Daquinta-Gradaille, Director de Ciencia, Tecnología e Innovación (DCTI), Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Carretera a Morón km 9, teléfonos: 33266113-52110320, Ciego de Ávila, Cuba, e-mail: adaquinta@unica.cu / daquintagradaile@gmail.com ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7723-5324>.

El autor de este trabajo declara no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.