



<http://opn.to/a/UdiGX>

NOTA TÉCNICA

Diagnóstico sobre la existencia y utilización de la maquinaria agrícola en Cuba

A diagnosis on existence and use of agricultural machinery in Cuba

Ing. José Suárez-León*, Dr.C. Arcadio Ríos-Hernández

Ministerio de la Agricultura, Municipio Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba.

RESUMEN. Tras el triunfo revolucionario en 1959 se lograron en Cuba grandes avances en la mecanización de la agricultura, pero la disponibilidad y estado técnico de los tractores, combinadas e implementos se fue afectando por las limitaciones en divisas del llamado “período especial”. Como base informativa inicial se decidió realizar un diagnóstico sobre la existencia, composición, distribución y pertenencia de los tractores, cosechadoras y demás máquinas agrícolas, así como sobre el uso de la tracción animal, en cada uno de los municipios del país. De acuerdo con el diagnóstico el país dispone de 61 858 tractores y 1 920 cosechadoras, para un total de 63 779 equipos, de ellos 18 214 en el sector estatal y 45 565 en el sector no estatal, predominando los tractores de potencia baja y ligera (54 %). El 80,17 % de los equipos existentes tiene más de 15 años de explotación, lo cual influye sobre el estado técnico. El 35 % de la capacidad energética de nuestra agricultura corresponde a los bueyes. Los resultados obtenidos permiten el trazado de estrategias para la renovación gradual del parque de maquinaria y su uso adecuado.

Palabras clave: tractor, tracción animal, mecanización, servicios técnicos.

ABSTRACT. After the revolutionary uprising in 1959 were achieved in Cuba great advances in the mechanization of the agriculture, but the readiness and technical conditions of the tractors, combines and implements has been affected for the shortage in foreign currencies during the “special period”. In order to obtain the basic initial information was carried out a diagnosis on the existence, composition, distribution and ownership of the tractors, combines and other agricultural machines, as well as on the use of the animal traction, in each one of the municipalities of the country. There are 61 858 tractors and 1 920 combines, for a total of 63 779, of them 18 214 in the state sector and 45 565 in the non state sector. Low power tractors prevail (54 %). The 80.17 % of the tractors and combines has more than 15 years of exploitation, so affecting its technical readiness. To the oxen corresponds the 35 % of the energy capacity of our agriculture. The obtained results allow draw out strategies for the gradual renovation of the agricultural machinery and its appropriate use.

Keywords: tractor, animal traction, mechanization, technical services.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la actividad de mecanización en las unidades de producción agropecuaria tiene una vital importancia para el incremento de la producción (FAO, 2017). A partir del triunfo revolucionario en 1959 se generalizó la mecanización agropecuaria en Cuba, que antes se realizaba en lo fundamental con el uso de animales y labores manuales. Los tractores

utilizados en la actualidad en nuestra agricultura proceden fundamentalmente de la desaparecida URSS, y por su estado técnico y años de explotación acumulados requieren en estos momentos ser reacondicionados para alargar su vida útil, a la vez que comenzar su reemplazo por equipos más modernos (Funes y Vázquez, 2017).

*Autor para correspondencia: José Suárez-León, e-mail: iagricolaboracion@hab.minag.cu

Recibido: 24/02/2019.

Aprobado: 29/07/2019.

La disponibilidad de tractores, combinadas e implementos agrícolas se ha visto afectada por la obsolescencia del parque producto de las limitaciones en moneda convertible, que se ha agudizado más desde la desaparición del campo socialista europeo y el comienzo del llamado “período especial”, lo que ha imposibilitado su renovación y adecuada reparación. Sin embargo, como una base fundamental para trazar estrategias coherentes para el uso adecuado de los recursos de maquinaria agrícola, infraestructura y personal según Herrera *et al.* (2011), no se contaba con una base informativa actualizada y confiable en cuanto a la existencia de tractores, máquinas e implementos en todos los sectores de la economía y menos aún en cuanto a su edad, formas de propiedad y estado técnico. Tampoco era satisfactoria la forma en que se realizaba la utilización de la maquinaria, pues esta ha permanecido tradicionalmente distribuida en las unidades productivas: empresas, cooperativas y otros poseedores, sin tener una estructura de uso realmente comunitario para las necesidades de todos los productores de la zona.

Es por ello que el Ministerio de la Agricultura (Minag) orientó la realización de una serie de estudios para trazar una proyección estratégica coherente sobre la modernización del parque de tractores, teniendo en cuenta factores tales como: necesidades de maquinaria, adecuada composición por clases traccionales, así como crear un sistema de servicios técnicos de maquinaria a nivel municipal (Minag, 2017). El primero de estos estudios consistió en la realización de un diagnóstico integral sobre la existencia, estado y uso de la maquinaria agrícola.

MÉTODOS

Como parte de un proyecto de investigación desarrollado en el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IA-gric) sobre el *Sistema Integral de Gestión de la Mecanización en diferentes formas de producción y servicios*, se elaboró una metodología de diagnóstico sobre la existencia, composición, distribución y pertenencia de los tractores, cosechadoras, medios de transporte y demás maquinaria agrícola en cada uno de los municipios del país, así como sobre el uso de la tracción animal. El diagnóstico inicial se efectuó en 2016 y en el presente trabajo se recogen los datos actualizados hasta el cierre de 2018.

En la realización del diagnóstico se emplearon los métodos de recopilación y procesamiento de la información primaria

por medio de grupos de trabajo creados en cada municipio, con personal técnico que después quedó con funciones permanentes relacionadas con la actualización de los datos. Se utilizó el método de comparación de la información con la de los años anteriores para evaluar las tendencias. Los aspectos positivos o negativos se determinaron y evaluaron mediante el método de análisis y discusión con especialistas en la explotación de la maquinaria agrícola, sobre lo cual se trazaron las estrategias a seguir en lo referente a su utilización, su mejora y la organización de los servicios técnicos.

En cuanto a los equipos se determinó la identificación de los tipos de propietarios, clasificados en el sector estatal y el no estatal, formado por las cooperativas y las personas naturales no vinculadas. Como personas jurídicas se consideraron las entidades estatales y las cooperativas. Se registró la actividad en que se utilizan los medios, datos técnicos, estado, así como sus grados de disponibilidad (activos e inactivos). El diagnóstico abarcó también la información sobre la red de talleres de reparación de maquinaria agrícola en lo referente a su disponibilidad para brindar servicios técnicos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Existencia de tractores y cosechadoras. De acuerdo a la actualización del diagnóstico para 2018, el país dispone de 61 859 tractores y 1 920 cosechadoras, para un total de 63 779 equipos. Estas cifras han variado poco en los últimos años (Tabla 1). Del total de tractores y cosechadoras, 32 465 pertenecen a personas jurídicas y 31 314 a personas naturales (Tabla 2), cifras muy similares. Este es un aspecto importante en el trazado de estrategias de ofertas de nuevos tractores y la organización de su reparación, pues el sector no estatal garantiza el grueso de la producción agropecuaria cubana (ONEI, 2018).

En las Tablas 3 y 4 se muestra la existencia de tractores en las entidades atendidas por los principales Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), de ellos 18 214 en el sector estatal y 45 565 en el no estatal. Los resultados arrojaron que del parque total de tractores y cosechadoras hay 29 370 en el Minag, 1 864 en la Organización Superior de Dirección para la agroindustria azucarera (AzCuba) y además 80 están ubicados en otras personas jurídicas. El resto (32 465) pertenece a las personas naturales.

TABLA 1. Total de tractores y cosechadoras

Concepto	2013	2014	2015	2016	
Tractores sobre neumáticos	61 012	59 602	59 300	59 942	97,5 %
Tractores sobre esteras	1 420	1 373	1 445	1 518	2,5 %
Total de tractores	62 432	60 975	60 745	61 460	--
Cosechadoras	1 975	1 918	1 923	1 973	--
Total de tractores más cosechadoras	64 407	62 893	62 668	63 433	--

TABLA 2. Total de tractores y cosechadoras por personas jurídicas y naturales

Concepto	Total de tractores y cosechadoras		%	TRACTORES		
	Total de tractores y cosechadoras	Total de tractores		Sobre neumáticos	Sobre esteras	Cosechadoras
Personas jurídicas	32 465	30 618	49,5	29 403	1 215	1 847
Personas naturales	31 314	31 241	50,5	31 002	239	73

Concepto	Total de tractores y cosechadoras	TRACTORES				
		Total de tractores	%	Sobre neumáticos	Sobre esteras	Cosechadoras
Total	63 779	61 859		60 405	1 454	1 920

TABLA 3. Total de tractores y cosechadoras en los sectores estatal y no estatal

Concepto	Total de tractores y cosechadoras	Tractores			Cosechadoras
		Tractores	Sobre neumáticos	Sobre esteras	
Estatal	18 214	17 603	16 739	864	611
Empresas	16 632	16 045	15 213	832	587
Otros estatales	1 582	1 558	1 526	32	24
No estatal	45 565	44 256	43 666	590	1 309
UBPC	7 564	6 785	6 671	114	779
CPA	3 999	3 634	3 474	160	365
CCS	2 688	2 596	2 519	77	92
Personas naturales	31 314	31 241	31 002	239	73
Total de tractores	63 779	61 859	60 405	1 454	1 920

Nota: UBPC = Unidades Básicas de Producción Cooperativa; CPA = Cooperativas de Producción Agropecuaria; CCS = Cooperativas de Créditos y Servicios.

TABLA 4. Total de tractores y cosechadoras en Minag, AzCuba y otros poseedores

	Minag	AzCuba	Otras personas jurídicas	Personas naturales	Total
Total	29 370	1 864	80	32 465	63 779

Densidad. La relación tractor por cada hectárea de área agrícola total es de 0,010 (Tabla 5), y de 0,023 por cada hectárea de superficie cultivada. Esta cifra varía en diferentes países y regiones: en los países europeos este indicador promedia 0,084, debido a que las unidades productivas (fincas), son por lo

general de poca extensión, como en Cuba. En Estados Unidos es 0,027, en Brasil 0,012 y Argentina reporta 0,091, países que son grandes productores de granos en empresas con grandes dimensiones, y por lo general emplean tractores de alta potencia con máquinas de gran ancho de trabajo (CEPAL, 2007).

TABLA 5. Tractores y cosechadoras por área agrícola y cultivada, por provincias

Provincias	Cantidad de tractores y cosechadoras	Área agrícola		Área cultivada	
		ha	Equipos/ha	ha	Equipos/ha
Pinar del Río	3520	351528	0,010	195637	0,018
Artemisa	5070	240441	0,021	128675	0,039
La Habana	1825	30203	0,060	18225	0,100
Mayabeque	6457	243332	0,027	143159	0,045
Matanzas	5497	510673	0,011	220032	0,025
Villa Clara	5606	585839	0,010	278647	0,020
Cienfuegos	3477	306151	0,011	141689	0,025
Sancti Spíritus	4802	460895	0,010	191359	0,025
Ciego de Ávila	4599	429494	0,011	180071	0,026
Camagüey	6199	1017166	0,006	267127	0,023
Las Tunas	3314	473878	0,007	176045	0,019
Holguín	4130	477564	0,009	237898	0,017
Granma	4682	509264	0,009	250437	0,019
Santiago de Cuba	2629	355710	0,007	206002	0,013
Guantánamo	1463	250899	0,006	119378	0,012
Isla de la Juventud	509	57139	0,009	108230	0,005
Total	63779	6300176	0,010	2765213	0,023

En la Tabla 6 se muestran las existencias de las marcas más representativas del parque de tractores y cosechadoras. Los tractores de la marca Yumz constituyen el 51 % del total y los de la marca MTZ un 23 %, siendo, por tanto, la base de

nuestro parque energético. En otras marcas predominan viejos modelos de antes del período revolucionario (iniciado en 1959) pertenecientes al sector privado. En el caso de las cosechadoras se presenta una situación similar.

TABLA 6. Cantidad de tractores y cosechadoras por marcas

Marca	Cantidad	Marca	Cantidad
TRACTORES SOBRE NEUMÁTICOS		TRACTORES SOBRE ESTERAS	
Agrale, Agria, Allis			
Chalmer	129	Bolgar	30
Belarus	733	C 100, Caterpillar	79
Ferguson	3 885	Komatsu	146
Fiat, Ford, Fordson,			
Fotón, Goldoni	3 290	DT, T 130, T 170	802
International	428	Otros	397
		Total de tractores sobre esteras	1 454
K 700/701	82	COSECHADORAS	
MTZ	14 094	Case	164
New Holland	1 440	KTP	1 134
Same	133		
David Brown,			
Famulus, Farma	426	Toft	6
T 28, T40	1 231	Claas	137
T 150 K	500	Fiat	5
XTZ	45	Fortschritt	6
YTO	1 587	Impag	6
Yumz	28 673	Laverda,	170
Zetor Cristal	243	New Holland	98
Otros	3 486	Otras	197
Total de tractores sobre neumáticos	60 405	Total de cosechadoras	1 920

Existencia de tractores y cosechadoras por provincias.

En la tabla 7 aparecen los totales de tractores y cosechadoras por provincias en ambos sectores y de ella vemos que algunas provincias están mucho más mecanizadas que otras en comparación con su superficie. La provincia Mayabeque posee el 10,27 % de todos los tractores del país, siendo la más mecanizada. Le siguen Camagüey (9,69 %), Villa Clara (8,68 %) y Matanzas (8,62 %). Sin considerar a La Habana e Isla de la Juventud, con pocas tierras agrícolas, son bajas las cantidades

de tractores en Holguín (6,47 %), Santiago de Cuba (4,11 %) y Guantánamo (2,36 %).

Sin embargo, el indicador más importante en este sentido es la cantidad de tractores y cosechadoras por área cultivada, que aparece en la Tabla 5. Mayabeque tiene un índice de 0,045 equipos/ha, Artemisa 0,039 y Ciego de Ávila 0,026. Los menores índices los tienen Isla de la Juventud (0,005), Guantánamo (0,012) y Santiago de Cuba (0,013). Estos resultados sirven de guía para futuras acciones con vistas a priorizar los territorios menos desarrollados.

TABLA 7. Cantidad de tractores y cosechadoras por provincias

Conceptos	Total de equipos	Total de tractores	%	Sobre neumáticos	Sobre esteras	Cosechadoras
Pinar del Río	3 520	3 471	5,61	3 390	81	49
Artemisa	5 070	5 003	8,09	4 936	67	67
La Habana	1 825	1 825	2,95	1 817	8	
Mayabeque	6 457	6 353	10,27	6 248	105	104
Matanzas	5 497	5 335	8,62	5 203	132	162
Villa Clara	5 606	5 370	8,68	5 261	109	236
Cienfuegos	3 477	3 327	5,38	3 263	64	150

Conceptos	Total de equipos	Total de tractores	%	Sobre neumáticos	Sobre esteras	Cosechadoras
Sancti Spíritus	4 802	4 636	7,49	4 501	135	166
Ciego de Ávila	4 599	4 412	7,13	4333	79	187
Camagüey	6 199	5 993	9,69	5728	265	206
Las Tunas	3 314	3 160	5,11	3 065	95	154
Holguín	4 130	4 002	6,47	3 907	95	128
Granma	4 682	4 468	7,22	4 378	90	214
Santiago de Cuba	2 629	2 542	4,11	2 460	82	87
Guantánamo	1 463	1 457	2,36	1 419	38	6
Isla de la Juventud	509	505	0,82	496	9	4
TOTAL	63 779	61 859	100	60 405	1 454	1 920

Composición por rangos de potencia. En la Tabla 8 aparecen la distribución de tractores y cosechadoras por grupos de potencia. Resulta un gran desbalance entre los grupos de potencia, lo cual no se corresponde con las necesidades reales, que por estudios realizados por el Minag debe ser en el entorno de no más del 35% de potencia baja y ligera según Minag (2017), siendo actualmente del 54%.

TABLA 8. Tractores y cosechadoras por grupos de potencia

Rango, hp	Menos de 80	80 – 120	Más de 120	Total
Tipo de potencia	Baja y ligera	Media	Alta y pesados	
Cantidad	34 257	24 723	4 799	63 779
%	54	39	7	--

Sin embargo, de las pruebas e investigaciones realizadas por el IIMA (2006), se evidencia que una gran parte de las máquinas e implementos con que contamos forman agregado sin dificultades con tractores de menor potencia, por lo cual pudiera incrementarse la cantidad de tractores de baja potencia, y a la vez renovar el parque de equipos de este rango de potencia correspondientes a tractores obsoletos de procedencia norteamericana que poseen las cooperativas. Es escasa la disponibilidad de tractores de potencia media, alta y pesada (Figura1).



FIGURA 1. Nuevos modelos de tractores

Como se ha visto en la Tabla 3, el parque de tractores del sector privado es más del doble que el del sector estatal, pero cuando se analizan las cifras por marcas en cada sector, se evidencia que en el sector privado hay una gran cantidad de tractores de baja potencia, en su gran mayoría de viejos modelos ya obsoletos. Este es un factor a tener en cuenta en la estrategia de composición del parque.

Potencia promedio por actividad productiva. La potencia

promedio de los tractores existentes en las diferentes actividades productivas muestra una desproporción con las correspondientes a las agregaciones recomendadas (IIMA, 2006). Por ejemplo, en la ganadería, en que gran parte de los trabajos son ligeros como chapea, corte y procesamiento de forraje y transporte, tiene una densidad de 92 cv/tractor, mientras que en cultivos varios, donde predominan labores como la preparación de suelos, con altos requerimientos energéticos, es de 69 cv/tractor (Tabla 9).

TABLA 9. Promedio de potencia de los tractores por actividad productiva

Actividad	cv/tractor	Actividad	cv/tractor
Cultivos varios	69	Tabaco	57
Ganadería	92	Cítricos	64
Forestal	60	Arroz	79

Estado técnico. El parque de tractores y cosechadoras en casi su totalidad se encuentra envejecido y en muy mal estado técnico, y en esto tiene gran peso los años de explotación de estos equipos. En la Tabla 10 se muestran las cantidades de equipos por rangos de edades. La falta de moneda libremente convertible ha influido en la poca renovación del parque de maquinaria (Campos *et al.*, 2005). Esto es más agudo aún en el sector no estatal, pues el 80 % de sus tractores están obsoletos (Ríos, 2017).

El 80,17 % de los equipos existentes tiene más de 15 años de explotación, lo cual influye sobre el estado técnico, que se acostumbra a caracterizar por *activo* e *inactivo*, así como por el llamado *coeficiente de incorporación*. En la Tabla 12 se muestra que el Minag reporta más del 90 % de equipos activos en los dedicados a las labores de preparación de suelos, siem-

bra y atenciones culturales, pero generalmente se consideran como incorporados a la producción o activos muchos equipos cuyo estado técnico es completamente deficiente y no cumplen con los principales indicadores de explotación producto de los años de explotación, la falta de componentes esenciales, etc. Muchos de los tractores considerados como activos, en realidad no lo están, pues solo pueden utilizarse para algunas labores por carecer de luces, sistemas hidráulicos, neumáticos en mal estado y otras limitantes. La situación es más aguda en los equipos para cosecha.

TABLA 10. Cantidad de tractores y cosechadoras por rangos de edades

Rango, años	< 5	6 – 10	11 – 15	> 15	Total
Cantidad	1 423	951	10 276	51 129	63 779
%	2,23	1,49	16,11	80,17	--

La Tabla 11 muestra que las personas naturales mantienen una gran parte de sus tractores en activo (92,25) producto de una eficiente gestión de piezas y agregados y a la inventiva y disciplina de los productores en su reparación y mantenimiento.

TABLA 11. Total de tractores y cosechadoras, activos e inactivos, de las personas naturales y jurídicas

Concepto	Total	Activos	%	Inactivos	%
Personas jurídicas	32 420	27 807	85,77	4 613	14,23
Personas naturales	31 359	28 930	92,25	2 429	7,75
Total	63 779	56 737	88,96	7 042	11,04

Existencia de máquinas, implementos y medios de transporte y su estado técnico. La existencia de máquinas, implementos y medios de transporte (Tabla 12) arrojó una cifra de 51 582 implementos de preparación de suelos, 20 401 de siembra y atenciones culturales, 4 087 máquinas de cosecha y 46 327 medios de transporte. La gran mayoría tiene también más de 15 años de explotación, por lo que se requiere un proceso continuado de renovación (Fernández y Shkiliova, 2006).

TABLA 12. Total de máquinas, implementos y medios de transporte, activos e inactivos, según labor

	Total	Activo	% Activos	Inactivo	% Inactivos
Preparación de suelos	51 582	46 512	90,17	5 070	9,83
Siembra y atenciones culturales	20 401	18 370	90,04	2 026	9,93
Cosecha	4 087	2 501	61,19	1 586	38,81
Medios de transporte	46 327	42 420	91,57	3 907	8,43

El 9,32 % de las máquinas, implementos y medios de transporte se reportan como inactivos, generalmente por ser obsoletos o no contarse con las piezas necesarias para su reparación. La situación es más aguda en los equipos para siembra y atenciones culturales y cosecha.

Reparación y mantenimiento. Es limitada la oferta de equipos, partes, piezas y accesorios de maquinaria agrícola a las cooperativas y agricultores pequeños, así como deficiente el mantenimiento y reparación por deterioro de los talleres, falta de equipamiento tecnológico, herramientas y talleres móviles (Fernández y Shkiliova, 2006). Para la asistencia técnica al parque de

tractores, combinadas y otras máquinas e implementos agrícolas se cuenta con 1 744 talleres y 648 herrerías (Minag, 2017). A pesar de un trabajo continuado para la recuperación y mejoramiento de estas instalaciones los talleres presentan y herrerías un alto grado de deterioro y falta de equipamiento tecnológico, existiendo una inadecuada planificación anual de recursos financieros y materiales para la reanimación de los mismos (Sotto, 2006). Por otra parte, en los estudios de factibilidad y programas de desarrollo, se continúa sin considerar el equipamiento tecnológico necesario para la asistencia técnica, la sostenibilidad de los equipos y otros servicios que se prestan (Fernández *et al.*, 2011).

Servicios de maquinaria, reparación y mantenimiento.

La prestación de servicios técnicos a los productores ha sido muy limitada. Los talleres de la agricultura por lo general han pertenecido a las empresas agropecuarias estatales y solo por excepción brindaban servicios de preparación de tierra, cultivo, cosecha, transporte y reparación a cooperativas y otros poseedores de tierra, y ello solo en los pocos momentos en que no necesitaban esos recursos para las necesidades de las empresas a que pertenecían los talleres (Suárez *et al.*, 2011). La aplicación de la nueva política de separación de las funciones estatales y empresariales tiene también una influencia en el modo en que se enfoca la prestación de los servicios técnicos en la agricultura (Ríos, 2016).

La situación actual de la red de talleres de la agricultura, está caracterizada por numerosos aspectos negativos, entre los cuales se detectaron los siguientes:

Se realizan atenciones técnicas de gran complejidad sin las requeridas condiciones tecnológicas para su realización. Esto incluye los materiales, el equipamiento, piezas de repuesto, etc. Ello se hace muy evidente en los equipos modernos que resultan mucho más complejos que los tractores a que estamos acostumbrados (Fernández *et al.*, 2013).

Por lo regular no se cumple adecuadamente la disciplina tecnológica tanto en la explotación como en la reparación y el mantenimiento. En ello tiene que ver la puntualidad en la asistencia técnica, en el uso de los lubricantes y otros materiales adecuados para cada marca, en reparaciones de calidad, etc. Los medios tecnológicos existentes en los talleres son poco productivos y de tecnología atrasada. Hay una aguda carencia de dispositivos y herramientas adecuados para los trabajos de mantenimiento técnico y reparación. Prácticamente ha desaparecido la utilización del diagnóstico técnico como elemento profiláctico dentro del sistema de mantenimiento.

La documentación técnica sobre los equipos en explotación es inexistente o insuficiente. Son grandes las limitaciones para la reproducción de materiales, pero por lo menos debe garantizarse que la documentación técnica que viene con cada tractor se conserve durante su período de explotación. A pesar de los esfuerzos realizados, aún resulta insuficiente preparación técnica del personal vinculado a los talleres.

Hay poco aprovechamiento de la vida útil de las piezas, agregados y conjuntos de los equipos en explotación, así como

de los materiales lubricantes empleados actualmente. Se pueden aprovechar más las potencialidades de la recuperación y de la fabricación de piezas con recursos existentes en los territorios. Producto de las limitaciones para su compra en los mercados suministradores, hay insuficiente existencia de piezas de repuesto e insumos para la realización de la asistencia técnica.

Como producto de lo envejecidos que resultan los tractores en explotación y de las limitaciones para su reparación, restauración y mantenimiento, hay una disponibilidad muy baja del parque de equipos. Se producen elevados tiempos de parada de los equipos en espera de los trabajos de mantenimiento y reparación. Es escasa la disponibilidad de equipos para la práctica de nuevas técnicas, como la agricultura de conservación (Jat *et al.*, 2013).

Es muy insuficiente prestación de servicios de mecanización agrícola, asistencia técnica, mantenimiento y reparación a los productores por falta de equipamiento e infraestructura para esta actividad. Aunque se han creado las Unidades de Servicios de Mecanización, con una amplia gama de servicios a prestar, solo los servicios mecanizados (especialmente preparación de tierras) constituyen la principal actividad y fuente de ingresos de las mismas. Esto se debe fundamentalmente a la escasa disponibilidad de maquinaria, por lo que la prestación de servicios en el resto de las actividades para las cuales fueron creadas no se cumple, o solo en casos excepcionales (Fernández y Shkiliova, 2006; Suárez *et al.*, 2011; Fernández *et al.*, 2013).

Uso de la maquinaria. Se comprobó que muchos tractores se emplean en actividades no relacionadas con la producción agrícola, incluso dentro de pueblos y ciudades. Entre ellas se encuentra el transporte de personal, insumos, desechos urbanos, y otros, que debieran realizarse con otros medios más económicos en su explotación. Es necesario lograr un mejor uso de los medios motorizados en actividades netamente de producción agropecuaria según Herrera *et al.* (2011), lo cual se ha previsto en la Política de Mecanización, Riego y Drenaje (Minag, 2017). En el diagnóstico (Tabla 13) se determinó que 3 912 tractores se encuentran en posesión de personas sin tierra, lo cual evidencia que estos equipos no están prestando servicios en un unidades productivas, y si lo hacen es violando reglamentaciones existentes.

TABLA 13. Posesión de tractores por personas naturales que no son dueños de tierras según organismo que los atiende

Indicadores	Total	Minag	AzCuba	Otros	Personas no vinculadas
Total de tractores	3 912	3 518	205	47	142
%	--	89,93	5,24	1,20	3,63

La tracción animal como fuente energética. Antes del triunfo de la revolución en 1959, la mecanización agropecuaria era muy limitada en Cuba y la absoluta mayoría de las labores se efectuaban manualmente o con tracción animal. Los tractores no pasaban de 5 000, por lo cual la fuerza de tiro generalizada eran las yuntas de bueyes. El transporte se realizaba con carretas tiradas por yuntas o a lomo de caballos o mulos. La introducción masiva de tractores hizo que decayera el uso de la tracción animal, lo cual se agudizó en el período 1980-1990. Con la desaparición del campo socialista se produjo una aguda escasez de combustibles, piezas de repuesto y otros insumos que antes se recibían a bajos precios de la hoy desaparecida Unión Soviética, lo cual impulsó la estrategia de recuperar en lo posible el uso de la tracción animal.

Actualmente hay en uso en Cuba más de 300 000 bueyes, 285 000 caballos de trabajo y unos 30 000 mulos (Tabla 14). Es importante notar que el 25 % de la capacidad energética de nuestra agricultura corresponde a los animales de trabajo, lo cual contribuye al ahorro de combustible, por lo cual el Minag ha previsto incentivar el uso de la tracción animal en todas aquellas labores en que resulte conveniente desde el punto de vista técnico y económico (Minag, 2017).

Para el desarrollo de la utilización de la tracción animal un aspecto importante es la existencia o no de implementos y máquinas adecuadas. Muchas labores no pueden efectuarse

mecanizadamente porque no se dispone en la unidad productiva de los implementos o máquinas adecuadas o éstas no existen aún. Es por ello que se han hecho numerosas investigaciones y trabajos de desarrollo para dotar a nuestra agricultura de la cantidad de implementos, arreos, herrerías y otros medios que faciliten la utilización de animales en la escala productiva.

Un aspecto importante es la introducción de máquinas e implementos de tracción animal que antes no existían como sembradoras, asperjadoras, etc., labores que antes se realizaban exclusivamente con tractor. Actualmente hay en Cuba más de 330 000 implementos para yuntas de bueyes (Ríos, 2015).

TABLA 14. Cantidad de tractores y animales de trabajo en Cuba (1960 - 2018)

Fuente energética	1960	1970	1980	1990	2000	2018	
						Cantidad	Potencia total, hp
Bueyes	500 000	490 000	338 000	163 000	396 000	300 000	1 200 000
Caballos	800 000	741 000	811 000	235 000	303 000	285 000	600 000
Mulos	30 000	29 000	25 000	30 000	32 000	30 000	70 000
Total de animales	1 330 000	1 260 000	1 174 000	428 000	731 000	615 000	1 870 000
Tractores	7 000	51 600	68 300	70 200	70 000	63 433	5 675 000
Total de potencia energética							7 545 000

Fuente: ONEI (2018), Anuario Estadístico de Cuba.

CONCLUSIONES

- Como resultado del diagnóstico sobre los tractores y demás maquinaria, se determinó por primera vez la información básica respecto a la existencia, estado técnico, composición y pertenencia a nivel nacional en todos los sectores y organismos, así como las principales deficiencias y limitaciones.
- El país dispone de 61 858 tractores y 1 920 cosechadoras, para un total de 63 779 equipos, de ellos 18 214 en el sector estatal y 45 565 en el sector no estatal, lo que refleja la importancia en la producción agropecuaria de las formas no estatales de producción, aspecto que debe considerarse en las estrategias de distribución de nuevos equipos.
- La tenencia de tractores es baja en las provincias orientales, las cuales tienen también los menores índices de tractores por áreas en producción, por lo cual se deben priorizar las acciones con vistas a priorizar los territorios menos desarrollados.
- En la composición predominan los tractores potencia los tractores de potencia baja y ligera (54 %), en su gran mayoría viejos modelos, lo cual no se corresponde con una buena estructura del parque, ya que el Minag prevé que sea de no más del 35 %.
- Los rangos de potencia por actividad productiva muestran un desbalance con las necesidades reales, en especial exceso de potencia media en algunas actividades.
- El 80,17 % de los equipos existentes tiene más de 15 años de explotación, lo cual incluye sobre el estado técnico.
- El 25 % de la capacidad energética de nuestra agricultura corresponde a los bueyes, lo cual contribuye al ahorro de combustible, por lo cual se debe incentivar el uso de la tracción animal en todas aquellas labores en que resulte conveniente desde el punto de vista técnico y económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, R.; SUÁREZ, J.; CASTRO, P.; ARMADA, M.; RÍOS, A.: “Estrategia para la renovación paulatina del parque de tractores en el MINAG”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 14(4): 24-28, 2005, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054.
- CEPAL: *Balance Preliminar De Las Economías De América Latina Y El Caribe 2006*, Ed. United Nations Publications, Comisión Económica para América Latina (CEPAL) ed., 2007, ISBN: 92-1-322976-3.
- FAO: “Producir más con menos insumos”, En: *Consulta de Expertos Internacionales sobre Agricultura de Conservación para el Desarrollo Sostenible*, Ed. FAO, La Habana, Cuba, p. 190, 2017.
- FERNÁNDEZ, M.; SHKILIOVA, L.: “Los servicios técnicos y los medios de producción en un taller de empresa agropecuaria. Su estado

- Revista Ingeniería Agrícola, ISSN-2306-1545, E-ISSN-2227-8761, Vol. 9, No. 4 (octubre-noviembre-diciembre, pp. 69-77), 2019 actual e incidencia sobre los indicadores de mantenimiento”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 15(Suppl): 72-76, 2006, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054.
- FERNÁNDEZ, M.; SHKILIOVA, L.; SUÁREZ, J.: *Talleres y asistencia técnica*, Ed. Editorial Infoiima, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba, 91 p., 2011, ISBN: 978-959-285-014-9.
- FERNÁNDEZ, S.M.; LORA, C.D.; SHKILIOVA, L.: “Análisis de las potencialidades de una unidad prestadora de servicios de mecanización y de asistencia técnica”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(Especial): 77-80, 2013, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054.
- FUNES; VÁZQUEZ, L.: *Avances de la Agroecología en Cuba*, Ed. Editorial de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba, 610 p., 2017, ISBN: 978-959-7138-21-1.
- HERRERA, P.M.I.; TOLEDO, A.; PELAYO, M.: “Elementos de gestión en el uso del parque de tractores”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(1): 20-24, 2011, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054.
- IIMA: *Tecnologías para las producciones agrícolas en Cuba*, Ed. Ministerio de la Agricultura, Agrinfor, Colectivo de autores ed., La Habana, Cuba, 146 p., 2006, ISBN: 959-246-486-4.
- JAT, R.A.; SAHRAWAT, K.L.; KASSAM, A.: *Conservation agriculture: global prospects and challenges*, Ed. Cabi, Graziano de Silva, J., ed., Cambridge, USA, 2013, ISBN: 1-78064-259-8.
- MINAG: *Plan Estratégico del sector agropecuario y forestal hasta 2030*, Inst. Ministerio de Agricultura (MINAG), La Habana, Cuba, 63 p., 2017.
- ONEI: *Anuario Estadístico de Cuba, 2018*, ser. Sector Agropecuario, Inst. Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), La Habana, Cuba, 2018.
- RÍOS, H.A.: *La Agricultura en Cuba*, Ed. Infoiima, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba, 375 p., 2015, ISBN: 978-959-285-01827-9.
- RÍOS, H.A.: “Estudio sobre las funciones estatales y empresariales en la ingeniería agrícola en el nuevo contexto”, En: *Convención Internacional Ingeniería Agrícola 2016*, Ed. Infoiima, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba, p. 374, 2016, ISBN: 978-959-285-035-4.
- RÍOS, H.A.: *La ingeniería agrícola del productor cubano*, Ed. Infoiima, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba, 250 p., 2017, ISBN: 978-959-285-024-8.
- SOTTO, B.P.: *Maquinaria agrícola. Planificación y control de su utilización*, Ed. Agrinfor., La Habana, Cuba, 250 p., 2006, ISBN: 959-246-188-0.
- 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.

José Suárez-León, Director General de Ingeniería Agropecuaria, Ministerio de Agricultura (MINAG), La Habana, Cuba. Correo electrónico: iagricolaboracion@hab.minag.cu

Arcadio Ríos-Hernández, Correo electrónico: iagricolaboracion@hab.minag.cu.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra sujeto a la Licencia de Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons 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.

Programa de Asociación de País
Fortalecimiento de Capacidades para la Coordinación de Información y los sistemas de Monitoreo/MST en Áreas con problemas de manejo de los Recursos Hídricos

El “Programa de asociación de País” (CPP OP-15) en “Apoyo a la implementación del Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía de la República de Cuba”, recoge los fundamentos que propician el Manejo Sostenible de Tierras (MST). Para ello, propone fortalecer la coordinación entre las entidades nacionales, ofrece las alternativas para prevenir la degradación de tierras, así como recuperar y rehabilitar las funciones, resiliencia y productividad de los ecosistemas e incrementar la seguridad alimentaria.

Sus acciones se centran en la eliminación de las barreras que se oponen al logro del MST, mediante la aplicación de modelos que mejoren la integración entre los actores a todos los niveles, mediante acciones en el terreno, en el contexto de las políticas, el planeamiento, las regulaciones y en la toma de conciencia ciudadana en el manejo de los recursos naturales sobre bases científicamente argumentadas. En particular, el Proyecto 2 tiene como objetivo fortalecer la coordinación de la información y los sistemas de Monitoreo en la gestión de los recursos hídricos en función del MST”.

Todos por nuestra tierra