Caracterización del parque de tractores agrícolas importados en el Perú correspondiente al período 2009-2021

Characterization of the agricultural tractors fleet imported in Perú for the period 2009-2021

Recibido: mayo 30 de 2023 | Revisado: junio 14 de 2023 | Aceptado: diciembre 29 de 2023

Rubén Collantes-Veliz[1]

ABSTRACT

Knowledge of the agricultural tractor fleet in a region or country can be considered as one of the indicators of the development of agricultural mechanization and can be used as a tractor selection tool for users, producers, or engineers. Likewise, the agricultural tractor has various technical configurations to adapt to specific demands of an agricultural production system and thus perform in the various operations involved. According to Adex Data Trade, Peru has imported in the period 2011-2021 more than 1000 agricultural tractors per year, from the simplest to the most sophisticated to meet the requirements that Peruvian agriculture demands, so the agricultural tractor has become an essential machine in the production process of a particular crop. The aim of this study was to characterize the fleet of agricultural tractors imported into Peru for the period 2009-2021, using the Adex Data Trade database, from which the customs headings corresponding to agricultural tractors were obtained and complemented with information from the technical specifications and data sheets provided by the manufacturers for each of their models. To carry out this characterization, the following technical parameters were considered: power, type of traction, transmission system, operator's driving position and chassis structure. A total of 16299 units of different makes and models were analyzed and the results showed that the Peruvian market has 48.20% of tractors with power ranging between 51.5 and 73.5 kW; 94.04% have four-wheel drive and 88.44% are equipped with synchronized transmission, which is currently the most widely used. This information of the agricultural tractor fleet can represent a challenge for a better selection and rational use of tractors in the agricultural enterprise.

Keywords: Peruvian agricultural tractor fleet, characterization, power, traction, transmission.

RESUMEN

El conocimiento del parque de tractores agrícolas de una región o país puede ser considerado como uno de los indicadores del desarrollo de la mecanización agrícola y puede constituirse como una herramienta de selección de tractores para los usuarios, productores o ingenieros. Asimismo, el tractor agrícola posee diversas configuraciones técnicas para adaptarse a ciertas demandas específicas de un sistema de producción agrícola y desempeñarse así en las diversas operaciones que ello implica. De acuerdo con Adex Data Trade, el Perú ha importado en el período 2011-2021 más de 1000 tractores agrícolas por año, desde los más simples hasta los más sofisticados para poder atender los requerimientos que la agricultura peruana demanda, por lo que el tractor agrícola se ha convertido en una máquina esencial en el proceso de producción de un determinado cultivo. El objetivo del presente estudio fue realizar la caracterización del parque de tractores agrícolas importados en el Perú correspondiente al período 2009-2021, a través de la base de datos de Adex Data Trade, de donde se obtuvieron las partidas aduaneras correspondientes a los tractores agrícolas y se complementó con la información de las fichas y especificaciones técnicas que los fabricantes proporcionan para cada uno de sus modelos. Para realizar esta caracterización se tomaron los siguientes parámetros técnicos: la potencia, el tipo de tracción, el sistema de transmisión, el puesto de conducción del operador y la estructura del chasis. Se analizaron 16299 unidades de diferentes marcas y modelos y los resultados mostraron que el mercado peruano posee un 48,20 % de tractores con una potencia que varía entre 51.5 y 73.5 kw; el 94,04% posee el sistema doble tracción y el 88,44% están equipados con la transmisión sincronizada, siendo esta la más utilizada en la actualidad. Esta información puede representar un desafío para realizar una mejor selección y uso racional de los tractores en la empresa agrícola

Palabras clave: parque del tractor agrícola peruano, caracterización, potencia, tracción, transmisión.

[1]Filiación institucional: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

Correspondencia: rcollantes@lamolina.edu.pe

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2584-4704

DOI: https://doi.org/10.24039/rcv20241211693

CC BY

Introducción

Los indicadores macroeconómicos del sector agricultura en el Perú indican que las exportaciones de productos agrarios se han incrementado considerablemente hasta llegar a los 9182 USD millones FOB en el 2021 (BCRP, 2022). La superficie agrícola bajo riego también ha mostrado un incremento permanente en los últimos 50 años, pasando de 1.01 millones de hectáreas en 1961, a alcanzar los 2.58 millones de hectáreas en el 2012 (IV Censo Nacional Agropecuario, 2012), año en que llegó a representar el 36.2% de la superficie agrícola total. Dicha superficie se encuentra principalmente en la región Costa 57%, seguido de la Sierra con 38% y la Selva con un 5%. Asimismo, la biodiversidad que el Perú posee, la diversidad de climas, los variados pisos ecológicos y las diversas zonas de producción, han generado un cambio fundamental en la estructura del desarrollo agrícola de determinados cultivos (Guía de Negocios e Inversión en Agricultura y Agribusiness en el Perú, 2022).Este proceso de transformación agrícola en el Perú abrió un camino importante para los distribuidores o importadores de maquinaria agrícola y poder atender una demanda de máquinas agrícolas que iba en constante crecimiento, en especial de los tractores agrícolas. Según Adex Data Trade (2022), la importación de tractores agrícolas en el Perú ha sido una constante en los últimos 10 años, llegando a crecer hasta en un 59% el número de unidades importadas desde el año 2009. Si bien el crecimiento de la importación de tractores agrícolas es importante, lo cual indica un avance en materia de la mecanización del campo, también es importante el conocimiento de las características técnicas de dichos tractores.Actualmente, los profesionales relacionados al sector de la mecanización agrícola carecen de una información detallada de las características técnicas o grado de tecnología de los tractores agrícolas que ingresan año a año al país, que les permita adquirir un conocimiento más fiel y detallado del parque de tractores existente, o por lo menos conocer el nivel de mecanización que puede representar esa información para las explotaciones agrícolas. CUAUHTÉMOC et al (2013), realizaron un análisis del parque de tractores agrícolas en México, para presentar una visión del estado en que se encuentra, basado en datos nacionales e internacionales. Los autores determinaron a través de este estudio, la demanda de horas del tractor, el parque estimado y el déficit de tractores. Otros países como Argentina, Brasil y España también desarrollan este tipo de estudios con la finalidad de estimar la demanda de tractores de una determinada potencia y lo que significa su utilización en las explotaciones agrícolas. MOLTONI & POZZOLO (2013), realizaron la caracterización del mercado de tractores argentinos con base en la potencia, pero existen otros parámetros técnicos que se pueden tomar en cuenta para caracterizar a los tractores. Según MACHADO et al (2010), el tractor agrícola es una máquina que tiene fuente de potencia propia y medios de locomoción (ruedas/cadenas) utilizadas, como sistema de tracción y transporte para accionar otras máquinas, con el fin de ejecutar diversas operaciones agrícolas. El tractor puede ser caracterizado a través de los siguientes parámetros: (1) El sistema de tracción, que son de tres tipos principalmente: simple tracción, caracterizado por tener una carga sobre un eje motriz mayormente localizado en la parte posterior; tracción delantera asistida, es cuando los tractores están provistos de tracción delantera y cuando esta se requiere es accionada para permitir que el tractor ejerza la misma función que un tractor con doble tracción y doble tracción, es cuando los tractores poseen tracción en las cuatro ruedas de forma constante. (2) El sistema de transmisión es la encargada de transmitir el movimiento de rotación del motor a las ruedas motrices y a la toma de fuerza y son clasificadas en cuatro tipos: la transmisión mecánica es aquella donde la potencia del motor es transmitida a las ruedas motrices a través de mecanismos de contacto directo; la transmisión sincronizada consta de una caja de engranajes y sincronizadores que estandarizan la rotación de los engranajes en la caja de cambios y le permite al tractor facilitar el movimiento sin necesidad de parar y realizar los cambios; la transmisión hidrostática es un tipo de transmisión hidráulica que utiliza un flujo de aceite, y en este caso utiliza la presión del fluido para transmitir potencia, con una bomba hidrostática accionada por el motor y que va conectada a través de tuberías a motores que accionan las ruedas del tractor. La transmisión CVT o caja de cambios con variador continuo, no utiliza engranajes y más bien utiliza dos poleas unidas por una correa que es la encargada de transmitir la potencia. No existen posiciones fijas, todo es variable y permite obtener un número infinito de relaciones de velocidad. (3) El puesto de conducción de un tractor agrícola es una de las partes que más ha evolucionado en los últimos años, optando por incorporar nuevas tecnologías para incrementar la comodidad y mejorar la visibilidad del operador. Asimismo, los conocimientos en ergonomía también han permitido generar nuevos conceptos que se han incorporado a los tractores con una mejor disposición de los comandos e instrumentos para crear estructuras de protección que componen la seguridaddel conductor (SCHLOSSER & DEBIASI,

2002). Los tractores pueden venir equipados con una cabina para mejorar las condiciones de trabajo y la productividad del operador, los tractores sin cabina poseen una plataforma que proporciona un espacio para la comodidad de las piernas del operador y los tractores cuya carcasa del sistema de transmisión sobresale por debajo del asiento del operador, son conocidos como tractores con semiplataforma. (4) El tipo de chasis, que son de cuatro tipos: monobloque, formado por la carcasa de los propios componentes del tractor (motor, transmisión y diferencial) y son montados en un solo bloque; el chasis convencional que es similar al chasis de los vehículos, el cual consta de una armazón que soporta los principales componentes del tractor; el semichasis, es una mejora del chasis monobloque y su objetivo es evitar que los esfuerzos de trabajo sean absorbidos por el motor, sin que el tractor pierda la característica de un tractor rígido, fácil para realizar maniobras y poder adaptar implementos. Por último, tenemos el chasis articulado, cuyo objetivo es aumentar la transferencia de potencia del tractor hacia el suelo y aumentar la tracción. Este tipo de chasis permite que los tractores utilicen llantas isodiamétricas o de igual diámetro. (VARELLA, 2010). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue realizar la caracterización del parque de tractores agrícolas importados en el Perú en el período 2009-2021 con base en la potencia, sistema de tracción, sistema de transmisión, puesto de conducción del operador y el tipo de chasis, que además de proporcionar información técnica útil, nos puede indicar el propósito por el cual los tractores agrícolas fueron diseñados, que labores pueden desarrollar en el sector agrícola y como logramos el beneficio de su uso para así incrementar la rentabilidad.

Método

Para la realización de este estudio se utilizó la base de importaciones y datos de tractores agrícolas registrados en la página web de Adex Data Trade, que es una fuente de información cuantitativa y cualitativa de comercio exterior de diversos países de América Latina y el mundo. Dicha información contiene el número de unidades importadas, la marca, la condición de uso del tractor (nuevo o usado) y el país de procedencia. Luego se procedió a identificar los códigos numéricos que identifican a cada uno de los tractores agrícolas conocidos como partidas arancelarias. Un sólo código no identifica a un sólo tractor, sino son varios códigos que identifican el intervalo de potencia en que se encuentran los tractores agrícolas. Se realizó la descarga de la información de acuerdo con las partidas arancelarias de todas las unidades que se importaron en el período 2009 hasta el 2021. El servicio de Adex Data Trade proporcionó esta información en hojas de cálculo de Microsoft Excel. En la Tabla 1 se muestra los códigos o partidas arancelarias de los intervalos de potencia de los tractores agrícolas.

Tabla 1
Números de partidas de los tractores agrícolas establecidos por rango de potencia

Número de partida	Rango de Potencia
8701910000	**Inferior o igual a 18 kW**
8701920000	**Superior a 18 kW pero inferior o igual a 37 kW**
8701930000	**Superior a 37 kW pero inferior o igual a 75 kW**
8701940000	**Superior a 75 kW pero inferior o igual a 130 kW**
8701095000	**Superior a 130 kW**

Fueron caracterizados 16299 tractores agrícolas cuya condición de uso está definida como nuevo y fue establecido así, porque el objetivo del estudio fue determinar las características técnicas de un parque de tractores completamente operativo y en funcionamiento. Los tractores de segundo uso representan un mercado completamente diferente y está sujeto a una demanda especifica, al precio y a la antigüedad de los mismos. La caracterización consistió en identificar cada uno de los tractores por marca y por modelo para conocer sus características y especificaciones técnicas a través de los catálogos o fichas técnicas proporcionadas por el fabricante a través de su página web o de información solicitada vía electrónica. Para los modelos que no tenían una ficha técnica, fue utilizada la base de datos de TractorData.com que contiene especificaciones

técnicas de diversos modelos de tractores agrícolas fabricados en los últimos 50 años. La información de las características y especificaciones de los tractores se fue rellanando para cada modelo y marca, en las columnas y filas dispuestas en la hoja de cálculo de Microsoft Excel.Para caracterizar a los tractores de acuerdo con la potencia fue utilizado el valor de la potencia nominal que según la norma internacional ISO 3036-1.1995, es la potencia declarada por el fabricante (rated power) en sus fichas técnicas y la cual desarrolla un motor bajo ciertas condiciones de trabajo. Diversos autores consideran clasificar a los tractores agrícolas por su potencia (MARQUEZ, 2012) y para este estudio se utilizó la propuesta de clasificación propuesta por FARIAS (2016). Esta clasificación consiste en dividir por clases enumeradas, los intervalos de potencia de los tractores agrícolas. En la Tabla 2 se muestra dicha clasificación.

Tabla 2
Clasificación de los tractores agrícolas por intervalos de potencia

Número de partida	Rango de Potencia
Clase I	**Menor o igual a 22.1 kW**
Clase II	**Entre 22.1 y 51.5 kW**
Clase III	**Entre 51.5 y 73.5 kW**
Clase IV	**Entre 73.5 y 117.7 kW**
Clase V	**Entre 117.7 y 183.9 kW**
Clase VI	**Entre 183.9 y 294.2 kW**
Clase VII	**Mayor a 294.2 kW**

Nota: *Farias 2016*

En el caso de la caracterización del sistema de tracción, se utilizó la clasificación definida para los tractores agrícolas con sistema simple tracción y doble tracción, considerando también en este último grupo, a los tractores con tracción delantera asistida. Para el caso del sistema del sistema de transmisión fue considerada la clasificación de los cuatro tipos de sistema: mecánica, hidrostática, sincronizada y CVT. Para la caracterización del puesto de conducción se utilizó los tres tipos establecidos: plataforma, semiplataforma y con cabina. Finalmente, para realizar la caracterización de los tractores por el tipo de chasis y debido a que los fabricantes no indican en sus fichas técnicas cuál es el tipo, se consideró utilizar los términos: chasis rígido (monobloque, convencional y semichasis) y chasis articulado.

Resultados

Caracterización con base en la potencia

Para caracterizar a la potencia de los tractores, se utilizó la clasificación propuesta por FARIAS (2016). En la Tabla 3 se muestra el número de unidades de tractores agrícolas nuevos clasificados por clase.

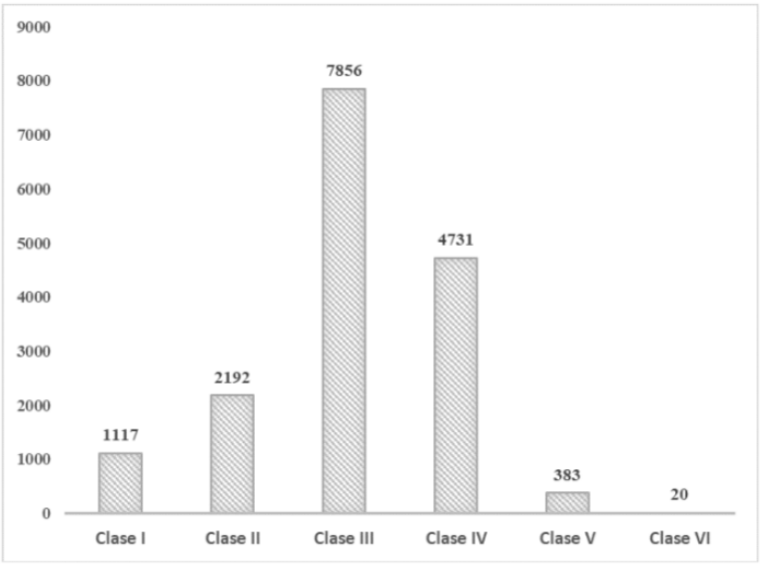
Tabla 3
Número de tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021, considerando la potencia

Clase	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Clase I	**8**	**31**	**47**	**48**	**70**	**58**	**67**	**133**	**115**	**91**	**115**	**146**	**188**	**1117**
Clase II	67	138	198	202	214	236	197	188	182	186	101	128	155	2192
Clase III	313	432	571	682	570	776	567	482	695	577	727	686	778	7856
Clase IV	206	241	414	493	314	372	501	329	515	299	295	374	378	4731
Clase V	33	29	42	32	15	6	36	58	58	28	9	11	26	383
Clase VI	1	0	0	3	4	3	0	2	5	2	0	0	0	20
Total	628	871	1272	1460	1187	1451	1368	1192	1570	1183	1247	1345	1525	16299

De la Tabla 3 se observa que 7856 tractores agrícolas pertenecen a la clase III y representan el 48.20% del total de unidades. Estos tractores por lo general son aptos para realizar operaciones de preparación de suelos, siembra y mantenimiento de cultivo.En segundo lugar, se encuentran los tractores de la clase IV con 4731 unidades que representan el 29.03% del total. Los tractores en ese intervalo de potencia son aptos para realizar labores de mayor exigencia, como son el surcado, la nivelación y la subsolación. En tercer lugar, se encuentran los tractores de la clase II con 2192 unidades que representan el 13.45% de total. Los tractores en ese intervalo de potencia son aptos para realizar labores livianas como transporte y actividades propias de un tractor utilitario o multiuso. En cuarto lugar, se encuentran 1117 tractores de la clase I, que representan el 6,85% del total. Los tractores en dicha clase son los denominados microtractores y realizan labores de aradura, surcado y transporte en pequeñas extensiones.En quinto lugar, se encuentran los tractores de la clase V con 383 unidades que representan el 2.35% del total y finalmente los de la clase VI, con 20 unidades que representan el 0.12% del total. Ambas clases de tractores pueden ser considerados tractores de gran peso y tamaño y son utilizados para realizar operaciones preliminares para la instalación de un determinado cultivo, preparación de suelos en grandes extensiones o específicamente realizar nivelación de suelos con traíllas niveladoras. En la Figura 1, se muestra el número de tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021, considerando la clasificación por intervalo de potencia.

Figura 1

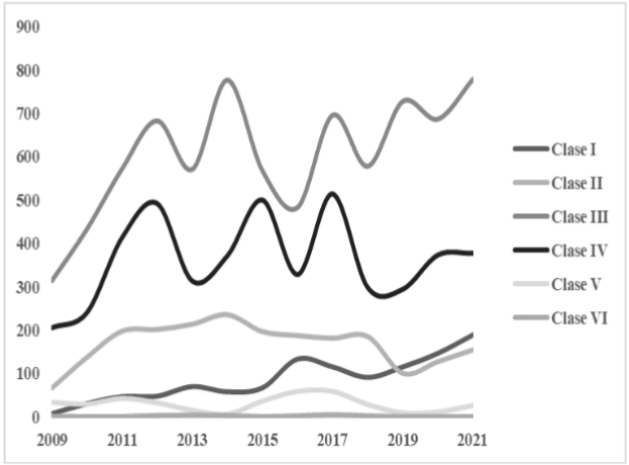
Tractores agrícolas nuevos importados en el Perú en el período 2009-2021 considerando la potencia



En la Figura 2 se muestra la evolución de la demanda de potencia por clase, siendo la clase III la que predomina sobre las demás.

Figura 2

Evolución de la demanda de potencia por clase de los tractores agrícolas nuevos importados en el Perú en el período 2009-2021



Caracterización con base al sistema de tracción

La caracterización relacionada al sistema de tracción de los tractores agrícolas se realizó con base a los dos tipos de tracción indicados en la metodología: simple y doble tracción. En la Tabla 4 se muestra el número de tractores agrícolas nuevos caracterizados por el sistema de tracción

Tabla 4

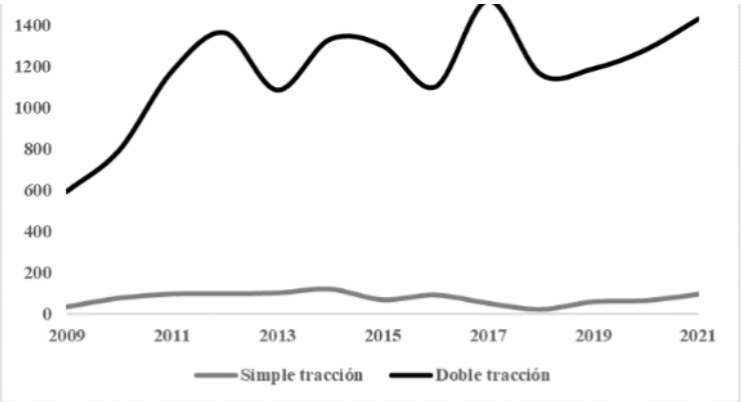
Número de tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021, considerando el sis-tema de tracción

Tracción	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Simple	33	76	96	97	101	120	68	91	51	21	58	64	95	971
Doble	595	138	1176	1363	1086	1331	1300	1101	1519	1162	1189	1281	1430	15328
Total	628	871	1272	1460	1187	1451	1368	1192	1570	1183	1247	1345	1525	16299

Como se observa en la Tabla 4, los tractores agrícolas de doble tracción son los más utilizados en el mercado peruano, siendo 15328 unidades las que fueron importadas y representaron el 94.04% del total. Los tractores de simple tracción representaron el 5.96% del total y está compuesto por 971 unidades. En la Figura 3 se muestra la evolución de los tipos de sistema de tracción de los tractores agrícolas en el período 2009-2021.

Figura 3

Evolución del tipo de sistema de tracción de los tractores agrícolas importados en el período 2009-2021



Caracterización con base al sistema de transmisión

En la Tabla 5, se muestra el número de tractores agrícolas nuevos caracterizados de acuerdo con el sistema de transmisión.

Tabla 5

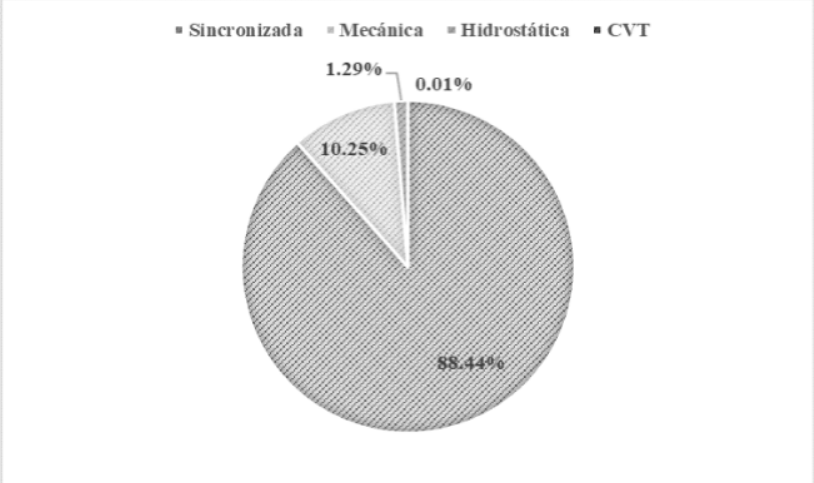
Número de tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021, considerando el sistema de transmisión.

Transmisión/ Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Sincronizada	587	772	1156	1344	1011	1271	1217	1032	1399	1032	1096	1184	1322	14415
Mecánica	41	98	115	116	172	178	137	157	153	115	124	124	135	1671
Hidrostática	0	1	1	0	4	2	14	11	16	36	27	31	68	211
CVT	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Total	628	871	1272	1460	1187	1451	1368	1192	1570	1183	1247	1345	1525	16299

Los tractores agrícolas con transmisión sincronizada representan el 88.44 % del total, es decir, con 14415 unidades. La transmisión mecánica continúa siendo utilizada en menor número y representa el 10.25 % del total, es decir, con 1671 unidades. Los tractores con transmisión hidrostática representan el 1.29 % con un total de 211 unidades y finalmente en todo el período indicado se importaron solamente dos tractores agrícolas con transmisión CVT. En la Figura 4 se muestra el porcentaje de participación del tipo de transmisión de los tractores agrícolas nuevos importados en el Perú.

Figura 4

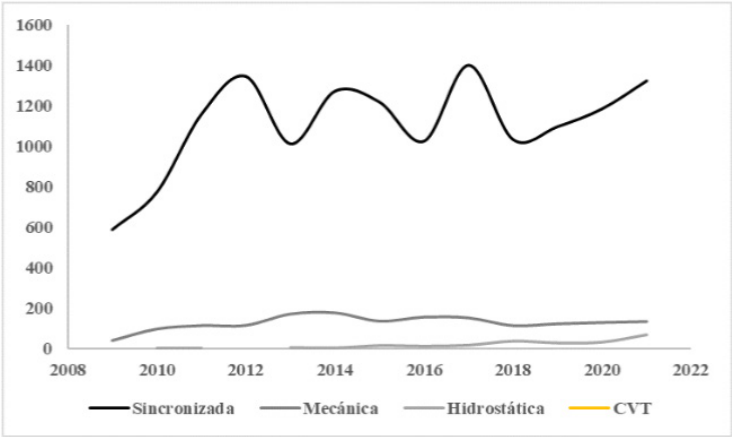
Porcentaje de participación del sistema de transmisión de los tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021.



En la Figura 5 se muestra la evolución del tipo de sistema de transmisión de los tractores agrícolas en el período 2009-2021.

Figura 5

Evolución del tipo de sistema de transmisión de los tractores agrícolas importados en el período 2009-2021



Caracterización con respecto al puesto de conducción del operador

En la Tabla 6, se puede observar que los tractores con plataforma son 8582 unidades y representan el 52.65% de total, le sigue el tipo semiplataforma con 5061 unidades que representan el 31.05% y finalmente los tractores con cabina suman 2656 unidades y que representan el 16.30%.

Tabla 6

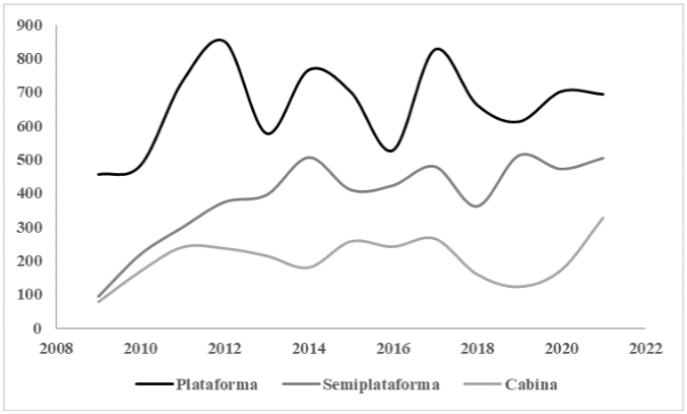
Número de tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021, considerando el puesto de conducción

Tipo/Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Plataforma	456	483	732	849	577	765	700	527	825	662	612	701	693	8582
Semiplataforma	95	220	300	375	507	507	411	424	480	362	513	473	505	5061
Cabina	77	168	168	236	179	179	257	241	265	159	122	171	327	2656
Total	628	871	1272	1460	1187	1451	1368	1192	1570	1183	1247	1345	1525	16299

En la Figura 6 se muestra la evolución del tipo de sistema conducción de los tractores agrícolas importados en el período 2009-2021.

Figura 6

Evolución de los tipos de sistemas de conducción de los tractores agrícolas importados en el período 2009-2021



En las Figuras 7 y 8 se muestra la particularidad que posee un tractor agrícola con plataforma y otro considerado con semiplataforma.

Figura 7

Tractor agrícola con plataforma que está destinada al descanso de las piernas del operador



Figura 8

Tractor agrícola con semiplaforma, la carcasa del sistema de transmisión sobresale por debajo del asiento del operador



Caracterización con respecto a la estructura del chasis

En la Tabla 7, se puede observar que los tractores con chasis rígido son 16012 unidades y representan el 98.20% de total, los tractores con chasis articulado son 287 unidades y representan el 1.80% del total.

Tabla 7

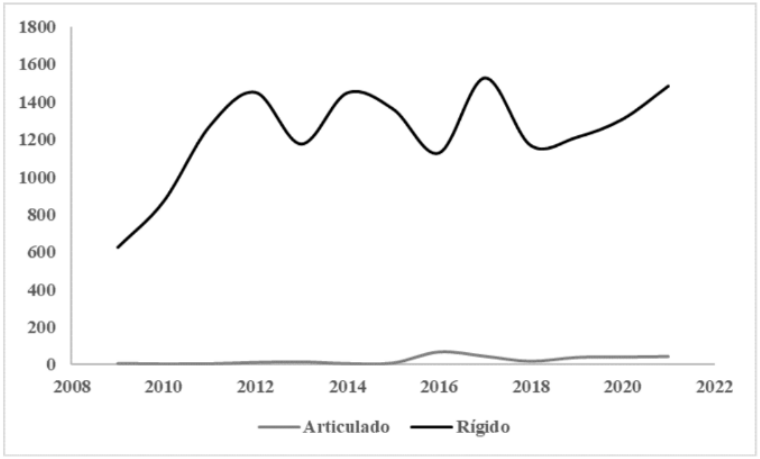
Número de tractores agrícolas nuevos importados en el período 2009-2021, considerando la estructura del chasis

Tipo/Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Rigido	623	869	1269	1450	1174	1447	1361	1126	1527	1167	1210	1306	1483	16012
Articulado	5	2	3	10	13	4	7	66	43	16	37	39	42	287
Total	628	871	1272	1460	1187	1451	1368	1192	1570	1183	1247	1345	1525	16299

En la Figura 9 se muestra la evolución del tipo de estructura de chasis en el período 2009-2021.

Figura 9

Evolución del tipo de estructura de chasis de los tractores agrícolas importados en el período 2009-2021



Discusión

Los resultados muestran que los tractores agrícolas de la clase III son los que poseen mayor demanda en el mercado peruano y coincide también con el estudio realizado por HERZOG et. al (2021) para el mercado brasilero, siendo este tipo de tractor uno de lo más ofertados en número.Los tractores con doble tracción son los más utilizados en la actualidad y se debe a las condiciones de la superficie agrícola y a las labores agrícolas del sistema de producción donde se requiere una mayor eficiencia del tractor con mayor capacidad operacional del conjunto tractor-implemento. En un estudio realizado por RIBAS et al. (2010) observaron que la transmisión sincronizada se ha ido incrementado con el paso de los años, otorgando facilidad para realizar los cambios y mejorar la transferencia de la potencia. La transmisión mecánica continúa siendo difundida en las actividades agrícolas y la transmisión hidrostática ha ido también creciendo de forma paulatina. LINARES et al. (2010) indicaron que la transmisión CVT es una tecnología que ha sido bien recibida por los agricultores en Europa debido a la comodidad, facilidad de manejo y respuesta rápida a las necesidades agrícolas. En Brasil, este tipo de transmisión también ha otorgado mayor comodidad al operador (ALONSO, 2014) y ha permitido trabajar a bajas rotaciones con velocidades adecuadas con un alto rendimiento en el consumo de combustible (FARIAS et al.; 2017).Los tractores agrícolas con mayor demanda poseen un puesto de conducción del operador del tipo plataforma y semiplataforma y es que por su diseño, es decir, compuesto por una estructura protectora contra vuelcos y un techo protector, representan un menor costo para el usuario agrícola. El clima en el Perú está caracterizado por no existir cambios drásticos de temperatura durante el invierno y el verano y generalmente existe un clima templado en las regiones de mayor producción agrícola, esto permite que el operador no se encuentre afectado físicamente y no precise de un resguardo o protección adicional que los tractores con cabina pueden ofrecer.En lo que se refiere al chasis del tractor, la demanda está orientada a los tractores con chasis rígido, ya sea tipo monobloque, convencional y semichasis, son los más comunes y producidos a nivel mundial. El uso de un tractor con chasis articulado es menor y atiende necesidades específicas.

Conclusiones

El análisis de los tractores agrícolas importados para el mercado peruano ha permitido realizar una caracterización de estos tomando como parámetros técnicos: la potencia, el tipo de tracción, el sistema de transmisión, el puesto de conducción del operador y la estructura del chasis. La caracterización de los tractores agrícolas ha permitido conocer que existe una alta demanda por los tractores cuyo intervalo de potencia está entre 51.5 y 73.5 kW, que pertenecen a la clase III y representan el 48.20% del total de unidades. La caracterización de los tractores agrícolas también ha permitido conocer que los tractores de doble tracción representan el 94.04%, los tractores con transmisión sincronizada representan el 88.44%, los tractores con sistema de conducción tipo plataforma representan el 52.65% y los tractores con chasis rígido representan el 98.20% del total de unidades.Este estudio puede conllevar a realizar otros trabajos que consideren variables más complejas de análisis, como son la relación entre el peso y la potencia y la reducción del tamaño de los motores (downsizing), que influye en el desempeño del motor de un tractor agrícola.

Fuente de Financiamiento: Este trabajo fue autofinanciada por el autor.

Conflicto de Interés: El autor del artículo declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado al mismo.

Referencias

Adex Data Trade. https://www.adexdatatrade.com

Alonso, M. J.G. (2014) Descripción y estudio técnico de las estrategias de conducción de los tractores Deutz-Fahr. Trabajo Fin de Carrera. (Departamento de Ingeniería Rural) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Cuauhtémoc, J.; Tavares, A.; Tavares, R. (2013). Parque de tractores agrícolas em México: estimación y proyección de la demanda. Ciencias Técnicas Agropecuarias, 22(3), 61-69.http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v22n3/rcta11313.pdf

Di Prinzio, A.; Magdalena, C.; Behmer, S. (2011). El tractor en cultivos intensivos: nociones de uso y funcionamiento. Ediciones INTA

Farias, M. S. et al. (2017). Fuel consumption efficiency of an agricultural tractor equipped with continuously variable transmission. Ciência Rural, 47 (06).https://www.scielo.br/pdf/cr/v47n6/1678-4596-cr-47-06-e20160814.pdf.

GUIA DE NEGOCIOS E INVERSIÓN EN AGRICULTURA Y AGRIBUSINESS EN EL PERÚ 2022/2023. https://www.gob.pe/institucion/rree/informes-publicaciones/3639663-guia-de-negocios-e-inversion-en-agricultura-y-agribusiness-en-el-peru-2022-2023

ISO 3046-1.1995. Reciprocating internal combustion engines - Perfomances - Part 1. Standard reference conditions, declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods. 31 p.

Herzog, D. et al. (2021). Transmission systems in agricultural tractors marketed in Brazil. Ciência Rural, 51 (3), 1-4. https://www.scielo.br/j/cr/a/SGCYnPDRkqBtmszz/?format=pdf&lang=en.pdf

Linares, P. et al. (2010). Design parameters for continuously variable power-split transmissions using planetaries with 3 actives shafts. Journal of Terramechanics,47(5),323-335. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022489810000364.

Machado, A. L.T., et al. (2010). Tractores para agricultura familiar guía de referencia. Pelotas, RS. Ed. Universitaria UFPEL, Brasil.

Marquez, L. (2012). Tractores agrícolas: tecnología y utilización. B&H Grupo Editorial. Madrid.

Moltoni, L.; Pozzolo, O. (2013). Caracterización del mercado de tractores argentinos de baja potencia: existencias, demanda nacional y respuestas de la oferta. Instituto de Ingeniería Rural, INTA. 2(1).

Ribas, R.L. et al. (2010). Transmissions present in agricultural tractors in Brazil. Ciência Rural, 40(10), 2206-2209. https://www.scielo.br/pdf/cr/v40n10/ a734cr3645.pdf.

Schlosser, F.; Debiasi, H. (2002). Conforto e segurança do posto de operação de tratores. (Archivo PDF). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5370999/mod_resource/content/0/L3_CadT%C3%A9c_M%C3%A1quinas_Conforto_Seguran%C3%A7a.pdf

Tractor Data. https://www.tractordata.com/

Varella, C.A. (2010). Introdução ao estudo dos tratores agrícolas (Archivo PDF) http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/varella/motores_e_tratores.htm