INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O.E.A.

CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO RURAL Y REFORMA AGRARIA

RESUMEN DE "LA MAQUINARIA Y LA AGRICULTURA EN COLOMBIA".

Autor: Esteban Rico

CURSO INTERAMERICANO SOBRE PLANIFICACION DE LA REFORMA AGRARIA

BREVE RESEÑA DE LA MECANIZACION

Desde el Siglo pasado se vienen empleando en el país aparatos mecánicos, especialmente para las faenas de laboreo del suelo a base de tracción animal.

A partir del año de 1930 se inició en forma sostenida la importación de tractores, los cuales se destinaban a las zonas en donde la mecanización y el adelanto agrícola eran más notorios: Valle del Cauca, Tolima, Cundinamarca (Sabana de Bogotá), Litoral Atlántico.

Después de 1945, y en buena parte como consecuencia de la terminación del segundo conflicto armado, se intensifica la importación de tractores y de otros aparatos utilizados en las explotaciones agrícolas, proceso que llega a un nivel sobresaliente en los años 1954, 1955 y 1956 durante los cuales los buenos precios del café y la consecuente amplia disponibilidad de divisas permitieron alcanzar un volumen de importaciones que no se ha podido lograr posteriormente. (Ver cuadro de importaciones - Anexo No. 3).

En la actualidad existe en el país, en promedio, un tractor de unos 52.5 caballos a la polea para cada 40 hectáreas mecanizadas, es decir, para cada hectárea se dispone teóricamente de 1.3 caballos. Si esta relación significara que la potencia disponible es efectiva no fuera muy deficiente la mecanización cuantitativa del país, pero hay que tener en cuenta que más del 40% de los tractores existentes se encuentran en un estado de funcionamiento de regular a malo y que un porcentaje superior al 30% de ellos tiene entre 10 y 20 años de vida. Si se compara el número de tractores con el total de hectáreas cultivadas la situación sería más desfavorable. Pero tampoco parecería lógico pretender mecanizar el área cafetera o toda la zona cultivadora de maíz ya que el solo factor de la topografía haría impracticable el propósito.
Cabe recordar aquí que en las encuestas realizadas se encontraron trabajando tractores con más de 30 años como es el caso de un tractor perteneciente al Instituto Técnico Agropecuario de Buga o el de otros que trabajan en la Hacienda "La Lindosa" en el municipio de Florida (Valle).

Esta última posee 5 de la marca CASE, de gasolina, cuyo propietario afirma que tienen un promedio de 35 años. Así mismo, todavía existen tractores HART PARR (OLIVER) importados aproximadamente en el año de 1932 y en la casa Praco aún continúa prestando servicio un tractor CLETRAC de orugas que data del año 1922.

A medida que transcurre el tiempo se observa en el país la tendencia a adquirir máquinas de mayor potencia, al punto que en 1967 sólo se importaron 35 tractores agrícolas, es decir el 4.6%, con menos de 40 caballos de potencia.

A grandes rasgos se puede afirmar que la mecanización del país es deficiente en: cantidad de equipos; su grado de especialización; el uso que se les da; las dondiciones del manejo, mantenimiento, protección, reparación y conservación de los mismos.

Se aduce como argumento contra la expansión en la mecanización agrícola que élla desplaza mano de obra y puede crear desempleo. Conviene observar que la mecanización solo es económica y factible en zonas de topografía adecuada, con vías de complicación aceptables y con acceso a mercados más o menos regulares que abastezcan centros de consumo que puedan absorber la producción. Bajo estas condiciones no parece justificable propender por un sub-empleo de maquinaria agrícola ya que el factor primordial a tener en cuenta serían los costos de producción y los finales para el consumidor. En la actualidad es desaconsejable el pretender producir en forma eficiente y económica prescindiendo de la maquinaria agrícola o limitando su empleo, lo cual cuenta no solo para efectos de competencia interna sino, muy especialmente, para los programas de incremento a las exportaciones o de sustitución de importaciones.

La mano de obra que pueda sobrar en zonas aptas para la producción agrícola debería emplearse en programas de industrialización de dicha producción o similares. Sin embargo, conviene destacar el hecho que en el país, en las zonas agrícolas mecanizadas importantes, se registra casi siempre escasez de mano de obra, más bien que exceso de élla, lo cual inclusive cobija a zonas no mecanizadas como la cafetera, hasta el punto de que cosechas como el café, algodón, maíz, plátano, yuca, papa, etc. deben ser recogidas apelando a medios,

tercios y cuartos de brazo, hombres y mujeres, desplazados en ocasiones desde distancias apreciables.

Finalmente podría agregarse que la réplica a los fenómenos de exagerada expansión demográfica en un país como Colombia no parece radicar en la limitación de la mecanización puesto que simultáneos con éllos, y ejerciendo un efecto sino igual quizá mayor en el complejo social y económicos, se presentan otros de deficiente producción, costos elevados, baja tecnificación y calidades inferiores que hacen, en muchos de los casos, no competitiva la producción nacional y muy elevados para el consumidor los precios de sus artículos.

Naturalmente, las zonas en donde el minifundio es intenso no deben asimilarse a programas de producción como los esbozados ya que en ellas, por su misma fisonomía, los proyectos de mecanización no son aplicables armónicamente.

A título informativo procede agregar que la FAO y otras fuentes (1) consideran que en los Estados Unidos hay un tractor por cada 30 hectáreas y en Alemania Occidental la relación es de una máquina para 7 hectáreas. Lógicamente, estas cifras deben recibirse con sumo cuidado pues para llegar a éllas se toman áreas totales bajo cultivo unas veces, superficies cosechadas en otros casos, áreas mecanizadas y/o mecanizables en otros, etc., a más de que para una correcta comparación y ponderación sería preciso analizar la potencia de los tractores (por lo general baja en los alemanes y alta en los estadinenses), la tenencia de la tierra y el grado de parcelación, la topografía, los costos de producción, etc.

Son también útiles las cifras del parque estimado de tractores en algunos países de América Latina (2) para 1965:

---

(1) - Corresponsal Internacional Agrícola. VIII-6 item 1146, Junio 1967.

(2) - Revista de desarrollo Latino Americano - Visión 1966/67. Fuente citada en estudios sin publicar.

Países	No. De Tractores	Habitantes en Millones
Argentina	160.000	22.7
Brasil	133.000	83.7
México	65.000	44.2
Chile	26.000	9.0
Venezuela	25.000	9.0
Uruguay	24.000	2.7
Colombia	23.000	18.3
Países restantes	44.000	
	500.000	

Todo lo anterior corrobora lo expuesto sobre la deficiente mecanización del país, máxime si se aduce que Colombia importa cantidades apreciables de trigo, oleaginosas, cacao y cebada cuya elminación total o parcial contempla el Gobierno en su Plan Cuatrienal de Sustitución de Importaciones (1), vistas las posibilidades que existen de lograr lo dentro de un plazo prudencial, para lo cual será factor básico la mecanización de zonas nuevas o el mejoramiento del sistema en las existentes.

ESTADISTICAS RELACIONADAS CON LA MECANIZACION

Producto bruto Colombiano

Colombia es en la actualidad un país de fisonomía marcadamente agrícola. Al producto interno calculado en 55 mil millones de pesos, contribuye el sector agropecuario con 17 mil millones, es decir, el 32%. El Comercio y los transportes de un lado, y la industria manufacturera del otro, aportan cada uno 9.7 miles de millones de pesos, es decir, el 36% aproximadamente del producto interno. (2)

---

(1) - Plan Cuatrienal de Sustitución de Importaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura, Oficina de Planeamiento. Julio de 1967.

(2) - Revista Nacional de Agricultura - No.749 - Octubre de 1967.Fuente: Banco de la República - Cuentas Nacionales.

Población del País

De acuerdo con el censo de población levantado por el Departamento Nacional de Estadística -DANE, la cifra para el año de 1964 era de 17.485 millones de habitantes y según cálculos de la División de Planeamiento de INCORA para 1970 dicha cifra ascenderá a unos 20,565 millones. Para 1964 el DANE calculaba en 8,075 millones (46%) la población dependiente de la agricultura y en 2,425 (15%) la económicamente activa dentro del sector rural.

Explotaciones Agropecuarias.

El censo agropecuario levantado por el DANE en 1960 concluye que en el país existían entonces 1.209.670 explotaciones agrppecuarias que ocupaban una superficie de 27.337.825 hectáreas, de las cuales 82.900 explotaciones, de más de 50 hectáreas cada una, (6.9%) abarcaban 20.723.325 hectáreas (76%). Por su tipo las explotaciones comprendían 912.660 agrícolas para una superficie de 8.392.040 hectáreas y 166.675 ganaderas con una superficie de 16.470.914, lo cual a grandes rasgos implica que la explotación ganadera promedio es unas diez veces mayor que la agrícola.

Entre las agrícolas, 29.370 explotaciones (3.2%) ocupaban 3.814.035 hectáreas (46%), lo cual da por diferencia, un indicio del elevado grado de minifundio existente en las zonas agrícolas del país.

Area total y área mecanizable

El área total del país es de 113.8 millones de hectáreas, de las cuales según el I.I.T. (1), hay 17.3 millones de hectáreas de topografía mecanizable así:

---

(1) - Instituto de Investigaciones Tecnológicas -Estudios Inéditos efectuados en 1958 - 1959.

16.6 millones en clima cálido
0.3 millones en clima medio
0.4 millones en clima frío

Según otras fuentes (2), la superficie mecanizable asciende a 18.0 millones de hectáreas.

El área social y económicamente mecanizable es mucho menor pues hay que descartar, por ahora: las que no tienen vías de comunicación; las inundables selváticas (Chocó, Costa Pacífica); las áridas, estériles, rocosas o pedregosas; - las que tienen problemas de salinidad o alcalinidad. En - resumen, es muy posible que el área mecanizable técnicamente esté cerca de 4.3 millones de hectáreas, es decir, el 25% del área topográficamente mecanizable.

Además cabe anotar que si se cultivara, suponiendo disponibilidad de medios físicos y financieros, toda el área - susceptible de mecanizar técnica y económicamente, sería indispensable, solucionar antes los problemas de demanda y mercados para una producción que, aún con los niveles en que se halla en la actualidad, ha presentado dificultades en el mercado (maíz: operación maíz; 1964-1965; papa; cosecha 1962; trigo: cosechas de 1962, 1965 y otras; caña: producción actual de azúcar; café: pactos de cuotas de varios años hacia atrás; etc).

Sin embargo, se estima (1) que si se cultivara técnicamente el área existente sólo sería preciso agregar 35.000 hectáreas a la que actualmente se dedica al cultivo del trigo para cubrir las metas de desarrollo agrícola presentadas por el Gobierno en su Plan Cuatrienal Agropecuario 1967-1970.

---

(2) - Martínez, Pedro M. Mecanización Agrícola en Colombia. p.15.
Publicación memeografiada de la Caja de Crédito Agrario -1964-

(1) - Ministerio de Agricultura -Plan Cuatrienal Agropecuario 1967-1970 para ocho productos de consumo popular. p.22
Publicación mimeografiada - Febrero de 1967

Pero la premisa de cultivar técnicamente el área actual envuelve la necesidad de mejorar durante los años de 1968, 1969 y 1970 los sistemas, materiales y elementos en 450 mil hectáreas de las cultivadas con los ocho productos básicos: carne, leche, papa, maíz, arroz, trigo, yuca y plátano. Además, si se aplica integralmente el Plan Cuatrienal de Sustitución de Importaciones Agropecuarias 1967-1970 (2) presentado por el Gobierno se requeriría incrementar en 46 mil hectáreas más (32.5 ajonjolí y 13.5 palma africana) la superficie actual cultivada, y tecnificar, además de las 450 mil hectáreas para productos de consumo popular, otras 190 mil (ajonjolí, soya, algodón, palma, cebada) para satisfacer metas mínimas de producción y productividad.

Se presume que la expansión y la tecnificación a que se alude se aplicarían a superficies mecanizables.

En un futuro próxima sería técnico quizá reemplazar áreas no mecanizables, cultivadas en la actualidad, por otras, aptas para el empleo de aparatos mecánicos, y de real o potencial eficiencia. En el cultivo de maíz tendría plena validez lo anotado.

Areas agrícola y pecuaria mecanizadas

La agricultura ocupa un área aproximada de 4.0 millones de hectáreas de las cuales sólo están mecanizadas unas 845 mil hectáreas (ver anexo 2), es decir, el 21%. No se computa como área mecanizada la cultivada por segunda vez durante el mismo año (en cosechas de travesía o mitaca, y de rotación) y con la misma maquinaria con la que se hizo la cosecha principal.

El café, que cubre un área de 1.060.000 hectáreas prácticamente se cultiva prescindiendo de maquinarias, utilizándose ésta sólo durante el beneficio de la cosecha.

---

(2) - Ministerio de Agricultura - Plan Cuatrienal de Sustitución de Importaciones Agropecuarias 1967-1970. Publicación mimemografiada de Julio de 1967.

El maíz con área similar, sólo recibe mecanización en poco más de una quinta parte de su superficie total. (1).

La ganadería se asienta en unos 16.5 millones de hectáreas (2) ocupadas con pastos y forrajes naturales y artificiales. Unos 6 millones de hectáreas reciben algunas labores de cultivo, especialmente siembra de especies nuevas y quizá se encuentran mecanizadas, en forma más o menos regular, unas 300 mil hectáreas, ocupadas con praderas y pastos, es decir, el 5% del área cultivada.

Area mecanizable y mecanizada

Resumiendo, la agricultura y la ganadería mecanizadas abarcan un área de 1.15millones de hectáreas, sobre una superficie total mecanizable de 4.3 millones de hectáreas, es decir, que la mecanización actual asciende a un 27% de la físicamente potencial.

Existencia actual de tractores, importaciones

Para ejecutar las labores agrícolas en la superficie mecanizada de que se habla en los puntos 5 y 6 se dispone de un equipo cuya magnitud, capacidad, estado de funcionamiento, operación, mantenimiento, protección y conservación, etc. se procura definir a través de este estudio.

De acuerdo con el volumen de máquinas importadas, su potencia, uso, manejo, etc. se calcula que están trabajando, en forma más o menos continua, o con moderadas intermitencias.

17.400 Tractores con menos de 10 años de uso

---

(1) - Ministerio de Agricultura -Actualidad y perspectivas de los principales cultivos agrícolas en Colombia -1966- Censo Cafetero 1970

(2) - Ministerio de Agricultura -Actualidad y perspectivas de los principales cultivos agrícolas en Colombia -1966-

5.600	Tractores con menos de 15 años de uso
1.800	" " " " 20 " " "
24.800	

El cálculo anterior se basa en las importaciones de tractores efectuadas entre 1948 y 1967 así :

AÑOS	1948 - 1952	5 años	6.007	Tractores
	1953 - 1957	5 años	6.327	"
	1958 - 1967	10 años	18.328	"
			33.662	

y en las informaciones obtenidas en diversas fuentes, encuestas y censos parciales, de los cuales se deduce que aún se encuentra en uso, por lo menos: el 95% de los tractores de menos de 10 años de adquiridos; el 60% de los que tienen menos de 15 años y el 30% de los que no han completado 20 años.

Distribución de los tractores según su empleo

Por otra parte, si se mira el área cultivada con maquinaria durante las cosechas principales de especies de corto período y a la ocupada con especies semi-permanentes o permanentes, si se incluyen las praderas cultivadas y se toma como área atendida por cada equipo la resultante de los estudios, entrevistas, encuestas, etc. resultarían las cifras siguientes:

	Area Ocupada. Miles Has.	Tractores Empleados	Hectáreas por tractor
Agricultura	845	21.000	40
Praderas	300	2.000	150
Industria			
Bosques			
Carreteras	-	1.800	-
	1.145	24.800	

En el anexo No. 4 se encuentra un resumen de las encuestas, inventarios y censos parciales de maquinaria efectuados por diversas entidades y personas (la mayoría de éllos durante el año de 1967) en el cual aparecen los tractores encontrados en las diferentes zonas, el área atendida por éllos global e individualmente y la distribución de las máquinas de acuerdo con su potencia y con su estado de funcionamiento. Como se puede apreciar, en 127.647 hectáreas se encontraron 3.211 tractores de diversas capacidades lo que significa que a cada unidad mecánica le correspondían en promedio unas 40 hectáreas (39.8).

Las encuestas realizadas directamente por los comisionados para adelantar el presente estudio arrojaron una existencia de 337 tractores en 13.430 hectáreas, es decir, una proporción de una máquina por cada 40 hectáreas, -(39.6) aproximadamente.

Lo anterior confirma de manera bastante aceptable lo expuesto en los párrafos anteriores sobre la proporción entre la existencia calculada de tractores; las importaciones de los mismos y su duración; el área cultivada y mecanizada; etc.

Superficie atendida por cada equipo agrícola

Para juzgar el pro y el contra de una relación de mecanización en la agricultura como la obtenida (40 hectáreas por tractor) es preciso considerar la edad de la maquinaria, la potencia de los equipos, su estado de funcionamiento y de conservación, el uso a que se destinan, etc.

A primera vista resultaría poco económico trabajar con equipos de más de 10 años, o mejor, que sobrepasen las 10.000 horas de trabajo, término aceptado generalmente para determinar la vida económica útil de un tractor agrícola.

Es difícil establecer el trabajo período de los equipos puesto que la mayoría de los usuarios no lleva control de éllo.

Pero en términos prácticos, un promedio de 1000 horas por año está muy ajustado a la realidad y es el que en condiciones corrientes se calcula para la mayoría de los casos.

Por éllo, bajo las condiciones actuales, se puede afirmar que en Colombia es alta realmente una superficie de 40 hectáreas promedio por tractor pues existen, por lo menos, 7.400 tractores, es decir, un 30% de los existentes, con más de 10 años de vida y, seguramente, un alto porcentaje de los que aún no han completado 10 años de vida que han trabajado un número de horas superior a 10.000 lo cual determina que, en la práctica, a cada tractor en aceptable estado de funcionamiento le corresponda una superficie que se acerca a las 60 hectáreas.

Corroboran lo anterior los resultados resumidos en el anexo No. 4 sobre distribución de tractores de acuerdo con su estado de funcionamiento y su conservación. Como se observa, el 42% de las máquinas se encuentra en condiciones calificadas de regulares a malas por sus propietarios y, en ocasiones, por los encargados de su conservación y funcionamiento. Es procedente anotar que para la mayoría de los casos en los que fue posible evaluar dicha calificación, por directa percepción del objeto calificado o por conocimiento del criterio del encuestador, ella fué hecha con un espíritu benigno y condescendiente. Podría decirse que generalmente se considera que un tractor está en buen estado cuando funciona de manera más o menos regular aún cuando su eficiencia no sobrepase, en muchos casos, a un 70% de su capacidad nominal. Y se califica como regulares a tractores que n muchos casos apenas alcanzan a realizar un trabajo equivalente al 35% del que hace una máquina de igual capacidad nominal y en satisfactorias condiciones.

Finalmente, se dice que un tractor está en mal estado cuando ya no funciona por imposibilidad física, mecánica o económica para repararlo o porque está incompleto y su rendimiento se reduce a cero.

Pocas veces un agricultor dice de yn tractor que todavía anda y presta algún servicio, que está en mal estado. Generalmente lo clasifica como regular.

Finalmente, y para refrendar las tesis procedentes, debe hacerse hincapié en que las máquinas empleadas para el servicio en zonas de intensa parcelación hacen, por sustracción, más pesada la carga para los equipos que operan en regiones de explotación más equilibrada. Comarcas como: Pasto, Yacuanquer, Túquerres, Guachucal, Ipiales, etc. del Departamento de Nariño; parte de los Municipios de Puerto Tejada, Miranda, Florida, Candelaria, Palmira, Guacarí, etc. en el Valle del Río Cauca; Espinal, Guamo, partes de Girardot, de Flandes, de Armero, de Mariquita, etc. en el Magdalena Medio; Chía, Cajicá, Tabio, parte de Funza, de Mosquera, de Madrid, etc. en Cundinamarca; etc., son áreas mecanizadas en donde el minifundio abunda y en las cuales la eficiencia de los equipos agrícolas está condicionada al sistema de tenencia dando ello como resultado una rata muy baja de área atendida por cada unidad mecánica, que generalmente no pasa de 25 hectáreas.

Colorario de lo anterior es que en otras zonas, en donde no hay tantos problemas de minifundio, v.g. el Departamento del Magdalena o el del Cesar, muchos equipos de maquinaria en estado apenas regular deben atender áreas que sobrepasan las 60 hectáreas con las naturales consecuencias de atraso en las faenas o deficiencias en la calidad de las mismas. Buena parte de las demoras en la desteucción de las zonas de algodón obedecen a insuficiencia del equipo. Y la situación no es más crítica debido a que en la mayor parte de la costa, especialmente al Nordeste, sólo se hace una cosecha al año en las zonas de secano, especialmente las algodoneras y maiceras.

Para corregir, en parte, los problemas derivados de una situación como la comentada, sería conveniente promover la formación de cooperativas o unidades comunales de explotación de las zonas de minifundio a fín de aprovechar mejor los equipos agrícolas. Esta fórmula es más económica que la de mantener la explotación minifundista e individualista actual, conjuntamente con la propensión por adquirir máquinas y equipos de bajas potencia y capacidad. Las asociaciones de Cultivadores, las de Usuarios de los Servicios del Estado, los Institutos de Fomento etc., deberían fomentar la explotación

cooperativista o comunal dando preferencia en los servicios de Crédito; Asistencia Técnica; Suministros de Semillas, Pesticidas, Fertilizantes; Mercadeo; Almacenamiento; etc. a los cultivadores afiliados a dichos sistemas, especialmente en las zonas de minifundio.

Potencia de los tractores

Se pueden clasificar los tractores actualmente en uso en tres grupos principales, de acuerdo con su potencia a la polea:

Primer Grupo:	Tractores	con	menos de	40 H.P.
Segundo " :	"	"		40 a 60 H.P.
Tercer " :	"	"	más de	60 H.P.

Se eligió la potencia a la polea para clasificar los tractores debido a que la comparación con base en tal prueba de potencia está menos sujeta a interpretaciones subjetivas o a confusiones debidas a factores como los que afectan la prueba de potencia a la barra (lastre, revoluciones, velocidad, etc.).

Para complementar la información se agrega que la potencia a la polea es de un 10% a un 15% mayor que la potencia a la barra de tiro. Además, los fabricantes en sus catálogos se refieren frecuentemente a las pruebas de potencia en los motores de los tractores.

De acuerdo con los resultados de encuestas, censos parciales e inventarios (Ver Anexo No.4) el 12% de los tractores existentes tiene una potencia nominal inferior a 40 caballos, el 64% está entre 40 y 60 caballos y un 24% dispone de una potencia superior a 60 caballos. Si se clasificaran las máquinas por su potencia a la barra de tiro aumentaría el porcentaje de la categoría de baja potencia y disminuiría la significación de los grupos de alta y mediana potencia.

En lo que respecta a los tractores importados entre los años 1961 a 1967, inclusive, las distribuciones según la potencia nominal a la polea pueden verificarse en los Anexos No.5 y No.6, el primero de los cuales clasifica al total de tractores y el segundo a los tractores agrícolas, agrupándose -

entre losprimeros a los bulldozers y a otros de alta potencia empleados para construcción de caminos y carreteras, de obras civiles para irrigación y drenaje, etc. así como a los muy pequeños de tipo hortícola o destinados al servicio de jardines y prados.

Hecha esta aclaración, los tractores totales importados en los años mencionados ascienden a 13.290 de los cuales el 5% tiene una potencia menor de 40 caballos a la polea, el 72% entre 40 y 60 caballos y el 23% tiene más de 60 caballos. Ahora bien, si se separan los tractores agrícolas (cuyo número asciende a 12.491 o sea el 94% del total), entendiéndose como tales los dedicados a adecuación y preparación de tierras, siembra, cultivo, protección, recolección y transporte de las cosechas se observa que sólo el 4% tiene menos de 40 caballos a la polea mientras que el 76% está entre 40 y 60 caballos y el 20% tiene más de 60 caballos.

Todo lo anterior significa que la tendencia general es la de importar tractores con mayor potencia, a medida que avanza el tiempo, lo cual está directamente relacionado con los avances tecnológicos en el diseño y estructura de las máquinas, a la vez que con las exigencias de la agricultura y la economía modernas. La explotación agrícola actual exige máquinas más veloces y más potentes que las de antaño para poder efectuar más y mejores labores en un menor tiempo y/o a un menor costo. Esto se está logrando con las innovaciones que día a día se incorporan en los equipos, entre ellas: mayor velocidad de las máquinas,más revoluciones, mayor potencia, menor consumo de combustible por unidad de trabajo, más maniobrabilidad y versatilidad, mejor disponibilidad de potencias (más cambios de velocidad), etc. lo cual hace que quienes, por imperativos especiales, tienen que trabajar con equipos antiguos, desgastados y de irregular funcionamiento, se hallen en gran desventaja frente a los países o sectores que disponen de maquinaria moderna, máxime si disponen de precios favorables para su adquisición.

Lo que dice de los tractores en cuanto a los avances de la técnica también se aplica, guardadas las proporciones,

a las otras máquinas especialmente a las cosechadoras y combinadas y a los demás aparatos e implementos.

Estado de funcionamiento de los tractores

Al estudiar el estado actual, material mecánico y funcional, del parque de tractores existente en el país, considerando la época en que fueron adquiridas las máquinas, sus modelos y diseños, el uso y el destino que se les ha dado, el manejo que han tenido etc. se concluye, cuando menos, en lo que fríamente expresan las encuestas, inventarios y censos parciales presentados en el Anexo No.4.

Un 42% de los tractores estudiados se encuentran en un estado entre regular y malo y ya se dijo paladinamente qué es lo que la mayoría de los agricultores y muchos investigadores llaman regular o malo en una máquina. Por lo general imparten una calificación benévola, comedida o parcializada.

Relativamente pocos agricultores, algunos Ingenios Azucareros y varias Sociedades de Cultivadores conocen lo que son los cuidados que ha de recibir un tractor, una cosechadora o un implemento agrícola para poder decir que se mantiene en buen estado de funcionamiento.

Esto no es defecto sólo de la agricultura nacional sino un mal general en el país. Si se aplicara la proporción encontrada en los estudios a la existencia calculada de tractores 23.000 en cultivos y praderas, y 1.800 en bosques, carreteras e industrias) resultaría que cerca de 10000 tractores de los empleados en el cultivo de especies agrícolas y en la explotación de praderas requieren en unos casos reparaciones de magnitud apreciable, prácticamente reconstrucción en otros y reposición para muchos de éllos, a fín de colocarlos en condiciones de prestar un servicio aceptable, a veces ni siquiera competitvo interna o externamente.

Para juzgar el estado de nuestro parque de tractores bastaría agregar que cerca del 30% (unos 7.400 tractores), tiene más de 10 años de importado y que difícilmente, sobre todo

en nuestro medio, se mantiene un tractor por más de cinco años de servicio en buen estado.

Para concluír procede agregar que sólo un 58% de los tractores, aceptando el juicio y calificación de los entrevistados o el criterio de los investigadores, se halla en buenas condiciones de funcionamiento.

Combinadas

Aún cuando no se hizo para éllas encuestas muy detalladas, especialmente en cuanto a sus modelos, capacidades, estado de funcionamiento, etc. es de interés presentar un resumen de su distribución por marcas:

M A R C A S	Número	Porcentaje
MASSEY HARRIS y MASSEY-FERGUSON	171	46.0
JHON DEERE	62	16.7
CASE	61	16.4
INTERNATIONAL	35	9.5
OLIVER	11	3.0
ALLIS CHALMERS	8	2.2
COCKSHUTT	8	2.2
MINNEAPOLIS	5	1.3
OTRAS MARCAS (5)	10	2.7
	371	100.0%

De un inventario efectuado en 1965 por la Federación Nacional de Arroceros (1) se desprende que 347 cultivadores de Arroz, pertenecientes a 20 Seccionales.

(1) - Federación Nacional de Arroceros. Existencia de tractores y de máquinas combinadas según inventario efectuado en 1965.

de la Federación, poseían 273 autocosechadoras o combinadas. Si se calcula que una combinada puede atender unas 200 hectáreas de arroz podría deducirse que las unidades inventariales corresponde a una superficie de cultivo aproximada de 55 mil hectáreas, lo cual equivale a un poco más del 70% del área arrocera mecanizada y con riego en dicho año.

En otras palabras, lo anterior significa que los cultivadores de arroz emplearían alrededor de 400 máquinas autocosechadoras para recoger su producto, asumiendo que parte de la maquinaria inventariada pudo ser utilizada, de manera simultánea o alternativa, para recolectar otras especies, v.g. Soya, fríjo, sorgo, maíz, etc.

Los cultivadores de soya y fríjo, dispondrían para la recolección de sus cosechas de un número de combinadas no inferior a 120.

Los cultivadores de maíz, no ofrecen un avanzado nivel de mecanización. El Valle del Cauca es la zona que dispone del mayor número de equipos para la recolección de maíz, especialmente aditamentos (cabezotes) para acoplar a combinadas arroceras o recolectores de soya, o para montar en otras máquinas apropiadas.

Un cálculo de 80 equipos recolectores para maíz es admisible dentro de los márgenes de aproximación de este estudio.

El trigo y cebada, dadas la diferencias de sus períodos vegetativos y la relativa posibilidad de utilizar buena parte del equipo empleado en la recolección de la cebada para efectuar la de trigo, se calcula que las labores de la cosecha ocupan unas 300 combinadas.

Resumiendo, la recolección de las cosechas principales y mecanizadas requiere los servicios de unas 900 máquinas autocosechadoras, principalmente del tipo corrientemente llamado combinada.

Sin embargo, de las encuestas e inventarios realizados se deduce que existe un número mayor de cosechadoras, lo cual bien puede entenderse si se tiene en cuenta que parte significativa de las existencias se encuentran fuera de operación o prestan un servicio muy deficiente. De los inventarios y encuestas se deduce que existen unas 1.350 máquinas cosechadoras, lo cual implica que un 33% de éllas no presta servicio o que un porcentaje aún más elevado opera con deficiencias de mayor o menor significación.

En las zonas definidamente arroceras hay aproximadamente una combinada por cada 5 tractores; en las marcadamente algodoneras hay una por 50; en las trigueras y cebaderas una por 7; en las mixtas existe una cosechadora por cada 15 tractores aproximadamente.

Evaluadas en forma absoluta las cifras anteriores podría argüirse que en el país existe, al menos por su cuantía, un número suficiente de cosechadoras y combinadas para rocolección de las cosechas. Sin embargo, debe aclararse que el equipo de cosechadoras existente es muy difícil en cuanto a diseño, capacidad y estado de funcionamiento y, por ende, su rendimiento es en extremo variable. Al expresar que 900 combinadas podrían teóricamente efectuar la recolección de las cosechas del país lógicamente se hacía referencia a equipos en buenas condiciones y de una capacidad relativamente alta: 1 equipo para 200 hectáreas de arroz y así en forma proporcional para los demás cultivos. Pero muy diferente es la realidad del parque combinadas hasta el punto de que, muy seguramente, se podría hacer un trabajo superior con 900 combinadas del tipo previsto funcionando satisfactoriamente que con las 1.350 que se calcula existen en el país, ya que de éstas un elevado porcentaje no funciona o lo hace muy defectuosamente.

Conviene remozar parte del equipo actual de combinadas especialmente aquel cuya reparación o, mejor, reconstrucción, sería muy elevada y quizá hasta impracticable por la dificultad y hasta imposibilidad de adquirir los repuestos para aparatos muy viejos y por lo costoso de éllos.

Pero para éllo se encuentra un obstáculo apreciable en el elevado costo de estas máquinas y en lo limitado de los plazos para financiar su adquisición.

Lo anterior hace pensar en la necesidad de estudiar muy detenidamente la posibilidad de incrementar el empleo de cosechadoras montadas a tractor, de costo reducido, con miras a equilibrar mejor la economía en la recolección de las cosechas.

Implementos y otros equipos agrícolas

Siempre ha sido difícil, especialmente antes de implantarse el nuevo arancel, establecer con aceptable aproximación el número de implementos, de cada una de las clases principales en que ellos se dividen, importados al país en las diferentes épocas. Bajo los aranceles anteriores aparecían las importaciones de tales especies únicamente con el peso en kilogramos y el valor de las mismas.

En un informe presentado por el Departamento de Provisión Agrícola de la Caja Agraria (1) aparece que dicha entidad participó en la importación, por el sistema de maquinaria Empréstito, y entre los años 1950 a 1965, de 13.524 tractores, 6.544 arados, 5.044 rastrillos, 2.937 sembradoras, 3.242 cultivadoras, 645 azadones rotatorios (Rotavators) y 522 combinadas. Se aportan estas cifras como muestra de las proporciones que conforman un proceso específico de adquisición, más no como una representación de la situación de existencias en el país para tales especies.

De las encuestas, inventarios y censos disponibles para este informe se concluye que por cada 100 tractores existen 66 arados, 59 rastrillos, 38 sembradoras, 47 cultivadoras y 11 remolques.

No hya cultivadoras en las explotaciones arroceras, cebaderas y trigueras, pero en cambio en las de algodón, maíz, soya, fríjol, ajonjolí, etc. el número de ellas es muy superior al de sembradoras, lo cual, guardadas la proporciones, corrobora lo que se desprende de las cifras de importación procedentes.

(1) - Publicado en "El Tiempo" - 7 de Octubre de 1967

Trasladada la relación porcentual a las existencias - calculadas de tractores e implementos se concluye que a tiempo con los 21.000 tractores utilizados en agri - cultura están operando unos 15.000 arados, 13.500 rastrillos, 9.000 sembradoras, 12.000 cultivadoras y 1.350 combinadas.

Se observa una tendencia muy marcada hacia la utilización de arados de alce hidráulico, los cuales están desplazando notoriamente a los de arrastre. Esto se explica en buena parte por el menor costo de los hidráulicos, menor peso, mayor facilidad de transporte y fácil maniobrabilidad en el terreno.

Esto último permite hacer de la aradura una faena más técnica y especializada. En las grandes extensiones sigue - siendo económico todavía el empleo de arados de arrastre. Los arados-rastra del tipo Towner, Rome y Californiano (standard), de discos dentados, lisos o mixtos, han sido considerados dentro del estudio en parte (por mitad) como arados y en parte como rastrillos.

La mayor parte de las sembradoras son de alce hidráulico, de cuatro a seis surcos, del tipo utilizado en algodón, maíz, soya, etc. Las sembradoras de arroz, trigo y cebada son por lo general de arrastre y predominan las de 13 y 16 chorros.

Las cultivadoras que predominan son las de dos surcos y los agricultores prefieren las de discos gemelos (palas) especialmente para algodón y maíz.

No abundan, los equipos de riego. Se encontraron 2 ó 3 de éllos por cada 100 tractores. Los sistemas de riego, especialmente en las explotaciones de arroz y caña de - azúcar, demuestran un buen grado de tecnificación, especialmente en los departamentos del Tolima, Huila y en el Valle del Cauca.

Se calcula que el INCORA (1) dispone en la actualidad de

---

(1) - Estudios sin publicar

unas 350.000 hectáreas con posibilidades de riego, a las cuales sería preciso agregar por lo menos 100.000 de arroz con riego y 50.000 de caña de azúcar, es decir, un total de 500.000 hectáreas para tener una idea de la significación actual del área con posibilidades de irrigación.

De mucha significación económica y social es el conjunto de vehículos, compuesto especialmente por camperos (Jeeps) y caminnetas (Pick-ups) utilizados por los agricultores para el servicio de sus explotaciones, especialmente para la administración de éllas y para el mantenimiento y reparación de la maquinaria agrícola, cuya buena operación exige rapidez y oportunidad en las decisiones, gestiones y suministros.

De sólo dos marcas de Camperos, NISSAN y GAZ, existen en el país cerca de 8.000 unidades (5.000 y 3.000 respectivamente) y quedan aún otras de amplia difusión como Willys, Land Rover, Toyota, Austin, etc. que muy seguramente superan en conjunto las 22.000 unidades para completar así unos 30.000 Camperos, de los cuales fácilmente el 60%, es decir, unas 18.000 unidades, están en manos de agricultores y ganaderos.

Cabe también hacer referencia al número de remolques trailers, zorros o zorras, etc. que sirven a los agricultores para movilización de productos dentro de las fincas.

Aún cuando no se hizo de éllos encuestas o inventarios con la misma atención puesta para los de tractores, sí se tuvieron en cuenta en forma de poder hacer un cálculo aproximado de su magnitud.

En efecto se calculan en cerca de 5.000 los remolques empleados en las explotaciones agrícolas, de los cuales cerca de 2.600 están en los Ingenios Azucareros.

BALANCE DE LA MECANIZACION - NECESIDADES FUTURAS DE MAQUINARIA

Una ponencia presentada ante el IV Congreso de Ingenieros Agrónomos (1)calculaba que se requerían cerca de 27.000 tractores con una potencia global de 1.355.000 caballos, una potencia promedio de 50.1 H.P. y distribuídos como sigue:

3.000	Tractores de	25 H.P.	promedio	75.000 H.P.
14.000	" "	40 H.P.	"	560.000 H.P.
7.000	" "	60 H.P.	"	420.000 H.P.
2.000	" "	90 H.P.	"	180.000 H.P.
1.000	" "	120H.P.	"	120.000 H.P.
27.000				1.355.000 H.P.

para atender un millón de hectáreas, superficie aproximada de explotación agrícola mecanizada en el país. Al comparar la cifra de máquinas con la existencia calculada entonces (24.250) resultaba un déficit de 2.750 tractores, al cual se sumaba una cuota anual de reposición estimada en el 10% de las máquinas existentes, es decir, otros 2.500 tractores, con lo cual ascendí a 5.250 tractores el déficit actual.

Se decía entonces que era preciso satisfacer prontamente tal deficiencia para evitar disminución del área cultivada o, lo que sería peor, una mala asistencia mecanizada para las explotaciones.

Continuaba la ponencia expresando que debería preverse un incremento del área mecanizada, de 7n 3.5% a un 5% para

(1) - Guzmán, Daniel Alfonso; Rico, Esteban; Díaz, Jorge; Lozano, Alberto. Consideraciones sobre la situación actual de la maquinaria agrícola en el país y recomendaciones sugeridas - Ponencia al IV Congreso.

cubrir exigencias del aumento vegetativo y de una mayor mecanización para estimular la productividad. Sin embargo, antepone que la adquisición del equipo necesario para cubrir el déficit debería condicionarse a la solución de problemas que podrían presentarse en la obtención de licencias simultáneas para un equipo voluminosos, su financiación externa e interna, su distribución y su absorción por los presuntos usuarios. Por ello planteaba la conveniencia de trazar un plan a 3 ó 5 años para la complementación y reposición del equipo, manteniendo una importación no menor de 2.700 a 3.000 tractores anuales.

La ponencia citada estima que es necesario disponer de 1.33 caballos de fuerza por cada hectárea mecanizada (distíngase de hectárea cultivada o cosechada), bajo las actuales condiciones del país, para poder considerar que hay una adecuada mecanización. Esto equivale aproximadamente, a contar con un tractor de 53 H.P., en buen estado, por cada cuarenta hectáreas mecanizadas, que es aproximadamente la relación que resulta al analizar las conclusiones presentadas en el Anexo No. 4 en los renglones de área promedio por equipo y distribución de los equipos por potencia. Al asignar 30, 50 y 70 caballos de potencia promedio a cada grupo de potencias, para calcular el caballaje promedio, con porcentajes de 12, 64 y 24 respectivamente, resulta un promedio ponderado de 52.4 caballos, sensiblemente similar al que presenta la ponencia citada.

El área promedio por equipo que aparece en el estudio es de 39.8 hectáreas por tractor, también sensiblemente similar al de la ponencia referida.

El estudio de la Caja Agraria (2) al comparar la disponibilidad de tractores con las necesidades del país al respecto expresa que en la actualidad existen en el país unos 20.000 equipos agropecuarios y las necesidades, de acuerdo con la extensión mecanizable, son aproximadamente de 200.000 equipos adicionales.

---

(2) - Martínez, Pedro María. Mecanización Agrícola en Colombia. Publicación de la Caja de Crédito Agrario. p.87 - 1964

El estudio de CEPAL (3) considera que si se mantuviera durante diez años (1966-1975) una importación anual promedio similar a la del período inmediatamente anterior (11 años) resultaría una cuota de 1.831 tractores anuales, la cual no alcanzaría a reponer las máquinas existentes partiendo de la base de que su duración promedio es de diez años y que existen unas 20.000 unidades.

En un segundo planteamiento el estudio de CEPAL estima que las importaciones anuales de tractores deben equivaler a la suma de los importados diez años atrás más un incremento calculado a la tasa de 3% para las áreas agrícolas y 1.3% para la zona ganadera, estimando éstas en un millón y 800 mil hectáreas respectivamente, y calculando un tractor para cada 60 hectáreas de cultivos o para 300 hectáreas de praderas respectivamente. Los incrementos propuestos obedecen al aumento previsible en el área mecanizada.

Como podrá observarse, las proyecciones de CEPAL consideran que entre 1968 y 1974 se deben importar unos 19.600 tractores, es decir, un promedio de 2.800 anuales, con oscilaciones que van desde 1.818 tractores en 1968 a 3.563 en 1971, oscilaciones regidas principalmente por el volumen de importaciones de 10 años atrás, para cada caso.

El presente estudio parte de la base de que en el país existen unos 25.000 tractores en funcionamiento (24.800), de los cuales se calcula que 23.000 prestan servicio en explotaciones agrícolas y ganaderas.

Partiendo del área cultivada y mecanizada en la actualidad (845.000) hectáreas, adicionada de la necesaria para alcanzar las metas de desarrollo previstas por el gobierno en el plan Cuatrienal Agropecuario 1967=1970 (35.000 hectáreas) y de la requerida para sustentar el Plan Cuatrienal de Sustitución de Importaciones Agropecuarias -

(3) - El Uso de la Maquinaria Agrícola en Colombia. CEPAL p. 92 y 93 - Agosto de 1967.

1967-1970 (46.000 hectáreas) se llegaría a una superficie mecanizada y urgida de mecanización equivalente a 926.000 hectáreas.

Si se diseñara la mecanización de estas 926.000 hectáreas con base en las características de la situación existente en el país, calificada de acuerdo con los resultados de las entrevistas, censos, encuestas, etc. relacionados, (1 tractor de 52.4 caballos por cada 39.8 hectáreas) se obtendría un cálculo de 23.250 tractores aproximadamente, es decir, una cifra sensiblemente parecida a la calculada para las existencias actuales (23.000 tractores).

A esta cifra de 23.000 tractores existentes se llega por dos caminos: 1o.) el número de tractores importados en los últimos 20 años y su duración calculada y evaluada con base en las entrevistas, encuestas y censos, y 2o.) el área cultivada mecanizada y el área promedio, calculada con base en los mismos factores.

Si el país necesita 23.000 tractores, de una potencia aproximada de 52.5 caballos a la polea, para atender sus necesidades básicas, lógico es presumir que se trata de máquinas en buen estado. Ya se dijo que 7.500 de los existentes tienen más de 10 años de uso y que un número quizá mayor ha sobrepasado las 10.000 horas de trabajo. Si se repusieran únicamente los que tienen más de 15 años, unos 1.800 tractores, casi se ocuparían con ello las proyecciones del Empréstito del B.I.D. del cual se habló atrás y que prevé una importación de 1.843 tractores de llantas y 181 de orugas durante los años 1968 a 1970. Al final de la operación, sin embargo, otros 1.500 tractores completarían más de 15 años y habrían descompensado nuevamente el balance.

Para mantener el equipo existente en cultivos y praderas parece necesario sostener una importación regular de por lo menos 2.300 tractores anuales en base en una reposición del 10% y una vida útil de 10 años, premisas estas que satisfacen un razonable programa mínimo de mecanización. Además, con miras a reponer el equipo en mal estado (como mínimo 1.600 tractores equivalentes a un 7% de los existentes en cultivos agrícolas y praderas) o los que por haber cumplido más de 15 años también están en malas condiciones

o no se justifica repararlos, se requeriría importar anualmente un 30% adicional, es decir, unos 690 tractores, lo cual significaría que la importación anual debería ser de unos 3.000 tractores anuales durante los años 1968 a 1970, al final de los cuales el inventario no cambiaría, pero el estado de la maquinaría sí guardaría mejor relación con las necesidades del país. En cuanto a los tractores de tipo agrícola para uso en bosques y aserríos, carreteras y caminos y otras industrias sería necesario hacer previsiones separadas, del orden de 150 a 200 tractores adicionales al año.

Para entonces (1970) sería preciso hacer una nueva evaluación de la situación y de los programas de desarrollo agrícola, sustitución de importaciones e incremento de las exportaciones con el fin de trazar nuevas directrices acordes con los requerimientos del país y con la política del gobierno.

Estos planteamientos guardan adecuada relación con las proyecciones de CEPAL y con las proposiciones contenidas en la ponencia que fuera presentada al IV Congreso de Ingenieros Agrónomos (1).

En cuanto se refiere a las máquinas combinadas cabe recordar que su estado de funcionamiento y conservación es muy parecido al de los tractores, y acaso inferior, pues son máquinas más delicadas y han sufrido un trato quizá más rudo. Es cierto que este tipo de maquinaria tiene un menor uso, que posiblemente no pasa de 600 horas al año, pero también es verdad que por su diseño más complicado, por lo menos compacto de su estructura y por su más difícil conservación sufren tanto o más que los tractores durante su vida útil.

---

(1) - Guzmán, Daniel Alfonso; Díaz, Jorge; Lozano Alberto. Consideraciones sobre la situación actual de la maquinaria agrícola en el país y recomendaciones sugeridas.
Noviembre de 1967.

Para reponer el equipo que se halla en malas condiciones, o que por su antiguedad es difícil o anti-económico reparar o reconstruir, sería menestar adquirir al menos un 20% del equipo (1.350 unidades) en un breve plazo , lo cual implicaría importar unas 270 combinadas, en uno o 2 años. Para mantener el equipo necesario en funcionamiento y suponiendo que 1.000 combinadas en buen estado de funcionamiento atienden las necesidades actuales e inmediatamente futuras (1968-1970), sería preciso importar cada año 100 combinadas adicionales asumiendo un factor de reposición del 10% o, lo que es lo mismo, una duración promedia de 10 años para cada máquina.

SUPERFICIES TOTALES, CULTIVADAS Y MECANIZADAS (1) POR ESPECIES EN 1966 (5) EN MILES DE HECTAREAS

ESPECIES DE CULTIVO	HECTAREAS TOTALES EXPLOTADAS	HECTAREAS MECANIZADAS	CALCULO DE TRACTORES - REQUER. (2)
Algodón	275	275	5.600
Ajonjolí	80	15	500
Arroz Riego	246	5 (6)	125
Arroz Secano (4)			
Banano	32	30	750
Cacao	38	-	-
Café - Censo 1970	1.060	-	-
Caña Azúcar	46	46	1.530
Caña Panela	312	40	1.350
Cebada	50	35	700
Fique	28	5	150
Fríjol	60	10	250
Frutales	92	10	250
Hortalizas	50	10	400
Leguminosas (7) (Arvejas, Habas, Lenteja)	45	12	400
Maíz	700	165	4.100
Oleaginosas Menores (Coco, Maní, Nolí)	8	-	-
Palma Africana (3)	20	20	500
Papa	82	35	500
Plátano	330	35	835
Sorgo	40	25	625
Soya	40	20	500
Tabaco	26	7	350
Trigo	102	40	800
Yuca	220	30	700
S U M A S	4.012	845	21.065
PASTOS CULTIVADOS	6.000	300	2.000
T O T A L E S	10.012	1.145	23.065

(1) Superficie cultivada y mecanizada significa la que dispone de maquinaria para la cosecha o campaña - principal o para el cultivo de especies permanentes o semi-permanentes. No se suman las áreas que reciben doble explotación anual en cosechas de travesía o rotación.

(2) Tractores requeridos son los que teóricamente se necesitarían para explotar el área relacionada y bajo las condiciones corrientes en el país. En la práctica la maquinaria se dedica alternativa o simultáneamente a la explotación de varias especies (algodón, maíz, cebada y papa, etc.), o a la de una (arroz, caña, banano), combinando en muchos casos los sistemas de explotación"

(3) La superficie sembrada de Palma por tratarse en su mayor parte del período de establecimiento, se computa como si fuera equivalente a la de un cultivo de corto período vegetativo.

(4) En cultivos como el arroz de secano, la papa, el tabaco, etc. se usa maquinaria especialmente para la - preparación de la tierra, y abundante mano de obra para el control de plagas, desyerba, recolección y beneficio de la cosecha.

FUENTE (5) Ministerio de Agricultura - Actualidad y - perspectivas de los principales cultivos agrícolas en Colombia - 1966 -

(6) Datos de Federación de Arroceros - Departamento Técnico - 1967 -

(7) Instituto Nacional de Abastecimientos -INA- Producción, consumo y faltantes de productos básicos -1964-