

Geografía Económica de Colombia

(Continuación).

Por HERNAN VILLEGAS S.

CAPITULO VIII

MECANIZACION DE LA AGRICULTURA

Uno de los problemas que confronta la agricultura colombiana es la imposibilidad de la mecanización de la gran mayoría de las tierras actualmente cultivadas, debido principalmente en las condiciones peculiares de nuestro territorio que nos presenta grandes obstáculos casi imposibles de resolver con nuestros escasos recursos técnicos y económicos. De esos obstáculos, los principales son en sentir del Dr. López de Mesa (1): el cuasilaberíntico desnivel de nuestra tierra cordillerana y la carencia de los elementos minerales necesarios para el desarrollo de las plantas. En cuanto al primero de estos obstáculos — el único que ahora interesa — basta echar una mirada al mapa de Colombia para darnos cuenta de la magnitud del problema: la Cordillera de los Andes penetra por el sur del territorio, y después de formar el Gran Macizo del Sur da origen a las tres grandes Cordilleras que, orientadas en distintas direcciones arrugan el territorio en una serie ininterrumpida de volcanes, páramos, depresiones, pendientes abruptas, farallones y abismos que imposibilitan el empleo de la maquinaria agrícola en esa región mon-

(1) Posibles nuevos rumbos de la Ec. Col, páginas 13

tañosa, excepto en unos pocos valles, en las márgenes de algunos ríos y en las altas mesetas como la Sabana de Bogotá, Túquerres, Ipiales, etc., pero, entre unas y otras Cordilleras quedan grandes extensiones planas.

Las tres grandes Cordilleras colombianas cubren más de la tercera parte del territorio, pues, a grandes rasgos se anotan las siguientes superficies aproximadas (2): la Occidental tiene unos 1240 kilómetros de longitud y una superficie aproximada de 76.000 kilómetros cuadrados; la Central, con 900 kilómetros de extensión cubre 110.000 kilómetros cuadrados, y la Oriental ocupa 130.000 kilómetros cuadrados. Sin embargo, al hacer una división del territorio en términos muy generales, se acepta que la región montañosa en la cual se encuentran ubicados los 15 Departamentos cubre un área aproximada de 509.000 kilómetros cuadrados, y la región formada por selvas y llanos se extiende en una superficie calculada en 630.000 kilómetros cuadrados.

Por un fenómeno muy explicable la población se ha radicado preferentemente en la región montañosa, pues debido a la diferencia de alturas, se dan en ella todos los climas, con predominio de los medios y fríos; de ahí que desde la iniciación de la Conquista española, los peninsulares mostraron su preferencia por las montañas en las cuales podían hallar tierras de clima semejantes al de las tierras de origen; y aun en los tiempos actuales, la casi totalidad de la población colombiana habita en esa región montañosa, siendo su densidad de 18,7, mientras en la región de los llanos y selvas es de 0,3 habitantes en promedio por Kilómetro cuadrado (3).

Así, pues, en la región montañosa se encuentra radicada la casi totalidad de la población, y de las fincas, disponiendo de buen clima, pero con la desventaja de lo accidentado del terreno.

La mecanización de la agricultura es un proceso que ha venido generalizándose en todo el mundo durante las dos o tres últimas décadas, debido principalmente al perfeccionamiento de los motores de explosión merced a los progresos del automovilismo, lo que ha permitido su empleo muy eficiente en la fabricación de tractores aptos para las labores agrícolas. No quiere decir esto que en la fabricación de maquinaria agrícola en general no se haya alcanzado un gran progreso, sino que es el tractor — como factor predominante de la mecanización general — el que ha permitido la fabricación de maquinaria agrícola más perfecta cuyo funcionamiento se dificultaría o sería imposible con el empleo de animales de tiro en lugar de tractores.

(2) Geografía Ec. Col. N. 109 del Mes Fin. y Econ., pág. 12

(3) Col. en Cifras en 1945, E. Guthardt, en Geogr. Ec. cit. pág. 281.

La maquinaria agrícola tiene características especiales que la hacen diferir notablemente de la maquinaria industrial, pues mientras esta hace transformaciones completas de materia prima hasta convertirla en producto elaborado, la maquinaria agrícola sólo contribuye mediante transformaciones parciales (arada, rastreada, siembra, recolección) al aprovechamiento de las fuerzas naturales -- genéticas, químicas o físicas -- estableciéndose así una verdadera coordinación de fuerzas para la producción de frutos. La maquinaria industrial se usa continuamente para hacer las transformaciones a que está destinada, mientras la maquinaria agrícola sólo tiene un empleo temporal determinado por el desarrollo de las cosechas, lo cual constituye su principal característica (4). No obstante estas diferencias, la maquinaria agrícola conserva el gran poder productivo de las máquinas en general: 1) -- Utilización de fuerza mecánica en lugar de energía humana; 2) -- Obtención de grandes velocidades; 3) -- Repetición indefinida de la misma operación en forma precisa; 4) -- Resistencias de presiones gigantescas; y 5) -- Infatigabilidad, pues, mediante la lubricación se vence el efecto nocivo del rozamiento (5).

La mecanización de la agricultura ha alcanzado un desarrollo tal, que en los países verdaderamente agrícolas, el agricultor cuenta con gran número de máquinas que simplifican el trabajo, limitando su labor a dirigir una máquina mediante unos cuantos movimientos sencillos que no exigen mayores esfuerzos y ahorran el empleo de gran número de trabajadores, con lo cual, el trabajo resulta más económico y lucrativo. Allí emplea el agricultor un sin número de máquinas de todas clases (arados, rastrillos, sembradoras, aporeadoras, máquinas para abonar, segadoras, espigadoras, etc.) propias para cada cultivo y de acuerdo con las condiciones del terreno, accionadas bien por tractores o por animales de tiro. Sin embargo, en países como los Estados Unidos donde el maquinismo ha alcanzado los más altos niveles, la mecanización de la agricultura está lejos de ser completa, pues se estima, que todavía un 60% del trabajo agrícola se efectúa a mano (6).

No ocurre lo mismo en Colombia, donde las faenas agrícolas en la casi totalidad de los casos son ejecutadas a mano con ayuda de azadones, machetes y palas, debido a que los campesinos no disponen de energía mecánica o animal y, aún en muchos casos desconocen su existencia, y si acaso usan tracción ella es la más ineficiente de todas, porque prefieren los bueyes lentos a los caballos

(4) Confr. Alberto Caicedo: «Modalidades económicas de la maquinaria agrícola», en «Agricultura Tropical», año III, N. 10, 1947, pág. 29

(5) Confr. Jorge Cárdenas N., Teoría de la Ec. Col., pág. 60.

(6) Confr. «Hacia la agricultura mecanizada», Selecciones, Julio de 1949, pág. 88.

y tractores. Además, nuestro campesino cuando apartándose de los viejos y rudimentarios métodos aprendidos de sus antepasados, se atreve a emplear máquinas en sus cultivos, se limita por lo general a un arado rudimentario arrastrado por bueyes, pero no se le ocurre emplear otras máquinas debido a un desconocimiento total de su existencia. Por otro lado está el "hacendado de ciudad", hombre rico que ha viajado al extranjero a darle un barniz a su ignorancia, que ha dotado su finca de todas las comodidades, que está suscrito a todas las revistas, y que desea poner en práctica los métodos de cultivo de los países más avanzados; para ello, invierte un gran capital en la adquisición de un completo y moderno equipo agrícola encomendando su manejo a un chofer cualquiera. Pero, transcurrido un tiempo, ¿qué ocurre? ¿Que el negocio no marcha como era de desear o que está dando pérdida, porque el equipo adquirido no es el propio para ese cultivo, porque el tractor no es de las especificaciones requeridas para esa clase de trabajo y de terreno, porque la eficacia del equipo resulta deficiente debido a la incompetencia de los operarios y, finalmente, porque hizo una inversión sin tener en cuenta el costo de uso de la maquinaria, factor fundamental que determina el empleo económico de las máquinas, como más adelante se verá. Y eso es lo que ocurre en ocasiones (7): se usan las máquinas por el solo hecho de ser técnicamente posible su empleo, olvidando la función económica que ellas están destinadas a llenar.

Dos son los objetivos principales que se pueden alcanzar mediante el empleo de la maquinaria: aumento de la producción y disminución del costo, fuera de otras ventajas tales como la eliminación de riesgos y pérdidas cuando se trata de ejecutar oportunamente una labor, pues estando la agricultura influida por fuerzas naturales en ocasiones es necesario obrar rápidamente para aprovecharlas o para evitar los desastres que tales fuerzas pueden acarrear, y esa rapidez requerida sólo puede lograrse mediante el empleo de las máquinas; así en 1947 (8), millares de cultivadores de la zona del maíz en los Estados Unidos pudieron salvar la cosecha de ese año mediante el eficaz empleo de maquinaria en un corto tiempo que aún quedaba para la siembra después de un largo periodo de lluvias. El logro de estos objetivos es indispensable para el progreso de la agricultura colombiana que en la actualidad no satisface las necesidades de la población, presentándose año tras año el caso aberrante de una creciente importación de productos agrícolas mientras miles de kilómetros permanecen abandonados.

El aumento de la producción se logra merced a las economías

(7) Confr. Alberto Caicedo, Agr. Tropical, año III N. 10 1947
pág. 30.

(8) Confr. Hacia la agr. mecanizada, Revista Selecciones, Jul. 1949.

de tiempo obtenidas mediante el empleo de la maquinaria, permitiendo el cultivo de mayores extensiones, antes abandonadas por falta de brazos o cuya explotación a mano rinde muy pocos beneficios. Actualmente las desyerbas se realizan con azadón, ocasionando un enorme desperdicio de tiempo que se podría evitar con el empleo de las máquinas. El Agrónomo Dr. Gervasio Obregón (9), hace el siguiente cálculo muy interesante sobre el desperdicio de tiempo en sólo dos cultivos debido al empleo de trabajo exclusivamente humano:

Para desyerbar una hectárea con azadón se requieren 15 jornales (15 azadones), y con una cultivadora se necesitan sólo dos hombres y una bestia que ejecutan el trabajo en medio día. Considerando que la labor de la cultivadora en medio día tenga un costo igual al valor de 5 jornales, se obtiene entonces una economía de 10 jornales por hectárea y por desyerba. -- Si se admite que hay cultivadas en el país unas 66 000 hectáreas de papa en la mayoría de las cuales no se emplea la cultivadora, se estarán desperdiciando (66.000 x 10) 660.000 jornales, que a \$ 1.00 cada uno dan un mínimo de \$ 660.000 anuales en este cultivo. Con relación al maíz, siendo la superficie cultivada de 620.000 hectáreas en las cuales tampoco se usa la cultivadora, el desperdicio llega a (620.000 x 10) 6.200.000 jornales, o sean, \$ 6.200.000 anuales en este cultivo. Es decir, que considerando sólo una desyerba para estos dos cultivos (sin contar los aporques que equivalen a dos pases de azadón), y calculando los jornales a \$ 1.00, se están malgastando \$ 6.860.000 anualmente. — ¡Si esto es sólo en dos cultivos, qué decir de los demás!

Las economías de tiempo son inmensas; considerando que se trabajan 8 horas diarias, se requieren entonces, 120 horas para desyerbar una hectárea con azadón (15 x 8); como la cultivadora desyerba una hectárea en 4 horas con un costo igual al de cinco obreros, se requerirán (5 x 4) 20 horas para ejecutar el trabajo, o sea, que el trabajo de la cultivadora equivale a 20 horas por hectárea, luego, el tiempo desperdiciado por los obreros que trabajan con azadón equivale a 100 (120 - 20) horas por hectárea en cada cultivo. -- Pues bien, como la superficie cultivada de maíz y papa es de 686.000 hectáreas, se llega a la conclusión nada halagadora de que anualmente se está desperdiciando en esos dos cultivos la escandalosa cifra de 8 600 000 horas que se podrían dedicar al cultivo de nuevas áreas, con el consiguiente aumento de la producción.

(9) «Ventajas económicas del uso de la cultivadora», *agricultura Tropical*, año IV N. 3, marzo de 1948.

(10) En *Suplemento Agronómico de Agricultura Tropical* N. 6, al N. 6 del año III, correspondiente a junio de 1947

El Dr. John Hopkins (10) en un interesante estudio, presenta algunos datos comparativos de las horas de trabajo necesarias para algunos cultivos en Colombia y los Estados Unidos, que ponen de manifiesto la ineficiencia de nuestra agricultura; por ejemplo, para cultivar maíz en el Huila, en las fincas pequeñas donde el trabajo se realiza a mano, se requieren más de 400 horas por hectárea (N.: dato deducido del estudio citado), cuando en los Estados Sureños del Atlántico de los Estados Unidos, se requieren sólo 100 horas; para el trigo, se requieren en Colombia unas 430 horas por hectárea usando métodos ineficientes (cultivo a mano), mientras en los Estados Sureños del Atlántico de los Estados Unidos sólo se requieren 50 horas por unidad de superficie (hect.). Para el algodón, en el Tolima se requieren 600 horas, mientras en los Estados Sureños del Atlántico de los Estados Unidos (trabajo con mulas y caballos) se requieren 300 horas por hectárea.

Para cultivar papas en la Sabana de Bogotá, se requieren unas 660 horas por hectárea, trabajando con bueyes, cuando en los Estados del Medio de la Costa Atlántica de los Estados Unidos, se requieren sólo 190 horas por hectárea. Estos datos atterradoramente elocuentes, son suficientes para demostrar las inmensas ventajas que traería la mecanización de la agricultura colombiana, reemplazando hasta donde sea posible los rudimentarios métodos de cultivo hoy dominantes, pues con ello se lograría aumentar no sólo la producción agrícola del país, sino que también se lograría una mayor productividad individual del trabajador agrícola a menor costo.

Se ha dicho, y no sin razón, que algunos renglones de la agricultura colombiana presentan un costo de producción excesivamente alto, hasta tal punto, que muchas veces resulta más barato un producto importado a pesar del recargo del transporte, comisiones, derechos de aduana, etc., que el producido en el país, todo ello con grave perjuicio para el consumidor que se ve forzado a comprar productos caros de producción nacional. Debido a que, como ya se vió, los costos de producción varían sensiblemente de una región a otra, he optado por considerar el problema teniendo en cuenta el valor promedio del producto importado CIF (costo, seguro y transporte) en los puertos colombianos deduciéndolo del volumen y el valor de la importación respectiva, y el valor promedio del producto colombiano deducido del volumen y el valor de la producción (11). Así, en 1946 se importaron 7.081.965 kilos de cacao en grano por valor de \$ 4.287.408, lo que da un promedio de \$ 0.60 por kilo; en el mismo año se produjeron en el país 11.385.700 kilos

(11) Datos tomados del Suplemento Agronómico N. 7 de Agricultura Tropical, al número 10 del año III, octubre de 1947

por valor de \$ 15.939.300, es decir, que el valor promedio por kilo fue de \$ 1.39; en otros productos, el promedio fue el siguiente:

| | Valor kilo Prod. nacional | Valor kilo importado | Diferencia |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|------------|
| Papa | \$ 0,15 | \$ 0,13 | \$ 0,02 |
| Trigo | 0,27 | 0,16 | 0,11 |
| Algodón (fibra) | 1,16 | 0,99 | 0,17 |

El hecho que se viene comentando, como atrás se vió (Cap. V) ha determinado que algunos propongan la abolición de los cultivos en los cuales el costo de producción determina un alza en el precio tan alto, que coloca al producto importado en condiciones de competencia más que ventajosas. Los que así piensan, buscan sólo la protección del consumidor sin tener en cuenta el grave perjuicio que tal medida ocasionaría a la economía nacional, olvidando que la manera de resolver el problema de los costos de producción no es abolir el producto que los ocasiona, sino la reducción de esos costos mediante la implantación racional de los métodos técnicos de cultivo que tiendan a eliminar los factores que determinan su encarecimiento.

Esos factores pueden reducirse a dos fundamentales: los bajos rendimientos de la generalidad de las tierras y el desperdicio de energías y de tiempo debido a los métodos rudimentarios de cultivo. Y es precisamente éste último factor el que podría contrarrestarse mediante el empleo eficiente de la maquinaria agrícola, con la consiguiente benéfica repercusión en los costos de producción. Así, en 1946 se estimaba que la superficie cultivada con maíz rea de 668.000 hectáreas, cuya producción ascendió a 620.000.000 hectáreas, cuya producción ascendió a 620.000.000 de kilos (12), lo que arroja un promedio de 928 kilos por hectárea; ahora bien, si se admite que una desyerba con azadón vale \$ 15.00 por hectárea (15 jornales a \$ 1.00), y la misma labor con máquinas tiradas por una bestia vale \$ 5.00, se tiene que el costo de la desyerba por kilo en el primer caso es de 1,6 centavos, mientras en el segundo caso es de sólo medio centavo por kilo. Es claro que con reducciones de esta clase, los costos de producción tienen que rebajar considerablemente hasta el punto de que esas reducciones podrían colocar algunos productos en condiciones de igualdad con los importados.

Aunque muchas veces sea técnicamente posible el empleo de la maquinaria agrícola, no en todas cumple su función económica de

reducir el costo de producción, pues ella sólo se opera cuando el costo de uso de la maquinaria es inferior al del trabajo que sustituye. Sin embargo, en ocasiones, el agricultor puede verse obligado a adquirir un equipo agrícola buscando mayor capacidad de trabajo, más eficacia o rapidez en las distintas faenas, o bien, por escasez de animales de trabajo o carencia de trabajadores, aunque en esos casos el trabajo mecanizado resulte un poco más costoso, pero esa diferencia queda compensada con las ventajas adquiridas. (13).

La no consideración de la costeabilidad cuando se trata de conseguir una maquinaria, puede ser causa de muchos fracasos, los cuales, al ser conocidos pueden crear entre los agricultores de una región cierto temor a las inversiones de esta clase. Al estudiar la costeabilidad de una máquina, es preciso tener en cuenta que ella depende de dos clases de factores: los indirectos o fijos (costos fijos), y los directos, variables o gastos de explotación.

Los indirectos son los que permanecen siempre fijos cualquiera que sea el uso de la maquinaria, sea que se use o no se use, y comprenden el interés del capital invertido y la amortización; ese interés se estima a la rata corriente del 6% anual. La amortización comprende: desgaste natural, variaciones de precio, y el desuso, cálculo que debe hacerse tomando por base la diferencia entre el precio de compra y el valor de la máquina en el momento de "archivar", y en relación con el tiempo de servicio. De manera que el agricultor deseoso de adquirir una máquina agrícola, por ejemplo un tractor, deberá tener presente la duración calculada de la máquina para efecto de determinar la cuota de amortización. La duración de la maquinaria agrícola ha sido calculada por algunos autores así: (14).

| | No. de año | No. de días de servicio al año |
|------------------------|---------------|--------------------------------------|
| Arados de discos | 5 | 200 |
| Sembradoras | 6 | 50 |
| Segadoras | 6 | 50 |
| Tractores | 6 | 200 |

Si el tractor vale, por ejemplo \$ 5.000, el costo fijo por año, será igual a los intereses más la cuota de amortización; como la duración normal de la máquina es de 6 años, se estima que la cuota

(13) Confr. Alberto Caicedo, estudio citado, págs. 30 y 33

(14) Confr. el mismo, pág. 31

de amortización anual será de 5.000, o sea, \$ 833, y como los intereses de \$ 5.000 suman \$ 300 al año, se tiene que el costo fijo por año es de \$ 1.133. Ahora, el costo fijo (cuota de amortización) por hora de trabajo es igual al valor total de la máquina (capital más intereses) dividido por el número de horas de trabajo calculadas,

$$\text{o sea, } 9.600 \text{ horas } (6 \times 200 \times 8): 5.000 + \frac{5.000 \times 6 \times 6}{100} = 6.800;$$

$\frac{6.800}{9.600} = 0,71$; de manera que la cuota amortizable por hora de trabajo es de 0,71.

Los costos variables o gastos de explotación son aquellos que varían proporcionalmente al trabajo ejecutado, de manera que al aumentar éste aumentan aquellos, y son causados por combustibles, lubricantes, jornales del operador, reparaciones, respuestos, etc. De modo, que el agricultor al adquirir el tractor deberá considerar también el consumo de combustible y lubricantes por hora, y el jornal del tractorista, fuera de una cuota adicional para repuestos y reparaciones por unidad de tiempo. Suponiendo que esos gastos asciendan a \$ 2.000 al año (1.600 horas), el costo por hora de tra-

$$\text{bajo será entonces igual a } \frac{1.133 \quad 2.000}{1.600} = 1,95.$$

Si trabaja sólo 1.000 horas al año, y los gastos directos ascienden, por ej. a \$ 1.250, el costo por hora será de $\frac{1.133 \quad 1.250}{1000} = 2,33$.

Y suponiendo que el trabajo sea de 1.800 horas anuales, con \$ 2.250 de gastos directos, el costo por hora será de $\frac{1.133 \quad 2.250}{1800} = 1,88$.

De donde se concluye: que el exigirle menos trabajo a la máquina, disminuyen los gastos directos, pero aumenta el costo por hora de trabajo; y que al aumentar el trabajo de la máquina, aumentan los gastos directos, pero disminuye el costo por hora de trabajo. Pero el costo por hora de trabajo también puede reducirse si se logra trabajar el mismo número de horas (1.600) reduciendo los costos directos, por ejemplo por rebaja en el precio de los lubricantes, del combustible o de la mano de obra o porque la máquina sólo ha necesitado pequeñas reparaciones; suponiendo que debido a estas reducciones, los costos directos durante las 1.600 de trabajo sean

$$\frac{1.133 \quad 1.900}{1.600} = 1,90 \text{ aproxi.}$$

madamente.

1600

De modo que en el ejemplo propuesto, el agricultor podrá adquirir la máquina, si el costo por hora de trabajo (\$ 1,95) es más bajo que el del trabajo que sustituye, pero puede justificarse la inversión por cualquiera de las ventajas anteriormente anotadas (mayor capacidad de trabajo, carencia de animales de tiro, etc.), aunque el costo por hora de trabajo resulte mayor.

Pero, veamos ahora, cómo han sido aprovechadas en nuestro país las ventajas que proporciona el empleo de la maquinaria agrícola, y para ello, me limitaré a tratar de averiguar el número de tractores existentes actualmente porque, como es bien sabido, aunque por sí mismo es bien poco lo que puede hacer el tractor en beneficio del agricultor --arrastrar vagones con carga, accionar trilladoras, bombas, etc., mediante dispositivo especial-- en cambio, es el "alma de la mecanización", ya que mediante máquinas especialmente construídas, ejecuta una serie de labores, desde la preparación del terreno para la siembra hasta la recolección del fruto.

Pero antes de seguir adelante, es conveniente saber cómo marchan las labores del Gobierno Nacional para beneficio de los agricultores, en desarrollo del plan de fomento que comprende las campañas del arroz, cacao, caña de azúcar, papa y trigo. Durante el lapso comprendido entre julio de 1944 y el mismo mes de 1945, se trabajaron 3.728 hectáreas con maquinaria del Ministerio, en ese entonces el de la Economía Nacional, tanto de tracción mecánica como de tracción animal (15). La distribución por cultivos fue la siguiente: 3.174 hectáreas de papa y trigo, 141 de cacao, 177 de caña y 236 de arroz.

Según el Informe del Departamento Nacional de Agricultura en 1947, la maquinaria agrícola oficial estaba distribuída en las distintas zonas así: la zona técnico-administrativa del Departamento del Atlántico contaba con 5 equipos, la del Departamento de Bolívar con 9 equipos; la de Boyacá con 13 equipos completamente mecanizados; la de Antioquia con 6 equipos; la zona del Departamento de Caldas tenía 5 tractores con sus implementos; la de Nariño, 8 tractores con sus equipos correspondientes; y la del Tolima, 10 equipos mecanizados (16) (respecto de las demás zonas, no trae el informe los datos correspondientes). Esos equipos prestan servicio a los agricultores en condiciones ventajosas, y así, en el Departamento de Nariño, para obtener los servicios de tractor, arado y rastrillo, el interesado paga a la Zona el alquiler del equipo de

(15) Informe del Ministro de la Ec. Nal. al Congreso de 1945, pág. 181 s.

(16) Resumen de los informes del Dpto. Nal. de Agricultura de 1947, en Agricultura Tropical año IV, N. 4 abril de 1948.

acuerdo con la tarifa fijada por el Ministerio: \$ 2,78 hora de arada y \$ 2,76 hora de rastreada, costando además los lubricantes y el combustible, de modo que en esta forma la preparación de una Hectárea sale costando \$ 20 en el sector de Ipiales, y \$ 26 y \$ 35 en Túquerres y Pasto, respectivamente.

Esta ayuda benéfica es, sin embargo, bien limitada como puede apreciarse por los datos anteriores. Pero volviendo al asunto anteriormente propuesto, es necesario conocer el volumen de la importación de tractores en los años comprendidos entre 1939 y 1946, pues el más reciente Anuario de Comercio Exterior se refiere a éste último año. Los siguientes datos han sido tomados de los Anuarios de los correspondientes años:

IMPORTACION DE TRACTORES Y ACCESORIOS
ENTRE 1939 Y 1944

| años | Kilos netos | Exportación | Efectivo Kil. |
|------|-------------|-------------|---------------|
| 1939 | 2,138.240 | — | 2,138.240 |
| 1940 | 1,179.624 | — | 1,179.624 |
| 1941 | 1,250.760 | 110.863 | 1,139.897 |
| 1942 | 356.853 | 96.496 | 260.357 |
| 1943 | 426.719 | — | 426.719 |
| 1944 | 1,305.085 | — | 1,305.085 |

Total efectivo 6,447.922

En 1945 se importaron 776 tractores cuyo peso neto fue de 2.233.095 kilos, y 871.717 kilos netos de accesorios; en 1946 la importación fue: 616 tractores con un peso neto de 2.239.494 kilos y 655.362 kilos de accesorios, habiéndose exportado dos tractores con un peso de 36.000 kilos netos, de manera que el efectivo fué de 614 tractores con un peso de 2.203.494 kilos.

Aunque la duración normal de un tractor es de 6 años, como ya se vió, aquí se toman para mayor seguridad las importaciones de tractores en los últimos 8 años, anteriores a 1947. Para conocer el peso total de las importaciones de tractores, ya que entre 1939 y 1944 aparecen en globo kilos de tractores y de accesorios, se ha deducido de esa cifra lo correspondiente a accesorios, así: como en 1945 los accesorios representaron el 28,03% del total de la importación conjunta de tractores y accesorios (3.104.812 kilos), y en 1946 representaron el 22,92% del total respectivo (2.858.856 kilos), se ha tomado el promedio de esos dos porcentajes, o sea, el 25,47% como representativo de los accesorios, esto es, que por cada kilo

de tractores y accesorios se importaron 25,47 kilos de éstos en promedio; deduciendo del total de las importaciones registradas entre 1939 y 1944, el 25,47% (1.643.285), se tiene que el total de tractores importados durante ese periodo fue de 4.804.636 kilos (6.447.922 - 1.643.285).

Considerando el peso de 18 tipos de tractores de diferentes marcas, de oruga y de ruedas (llantas y ruedas metálicas), desde el más pesado, un Caterpillar D.8 (17.483 kilos, que es un tractor especialmente industrial, pero se toma aquí porque en el Anuario de 1946 aparece importado para la Intendencia del Meta un tractor agrícola de peso semejante), hasta el más liviano, un Farmall B (785 kilos), se obtiene la cifra de 5.177 kilos como peso promedio por tractor; entonces, al dividir 4.804.636 por 5.177 se obtiene la cantidad de 928 que representa el número de tractores importados entre 1939 y 1944.

Luego, el total de tractores agrícola importados al país entre 1939 y 1946 es de 2.318 (928 + 776 + 614); de manera que puede aceptarse que en 1946 existían en el país 2.308 tractores agrícolas, pero cabe observar que muchos de esos tractores — los de oruga — pueden convertirse en "bulldozers", mediante un dispositivo especial, por lo cual, algunos de los tractores que fueron introducidos como agrícolas, seguramente, sólo tuvieron tal calidad para efecto del pago de impuesto de aduana.

Como se ve, el número de tractores existentes en el país (1946) es muy exiguo; si se relaciona con la superficie ocupada por la agricultura, descontada la dedicada al café, se llega a la conclusión muy desalentadora de que para el cultivo de aproximadamente 1.600.000 hectáreas, se cuenta con sólo 2.308 tractores, lo que da un promedio de 693 hectáreas por tractor. Al hacer la comparación entre la productividad del trabajador agrícola y la productividad individual del personal ocupado en la industria, como ya se vió (Cap. VI), se presenta una manifiesta diferencia, que en gran parte debe atribuirse al empleo del II. P. año que en la agricultura es muy reducido, a diferencia de la industria manufacturera que permite al obrero disponer de un buen número de caballos de fuerza; esa desproporción, sin embargo, puede remediarse parcialmente mediante el empleo de tractores, lo cual permitiría al obrero agrícola disponer de una fracción mayor de H. P. - año.

No faltan, sin embargo, quienes afirmen — con profundo desconocimiento de la geografía colombiana — que la agricultura no puede mecanizarse debido a la configuración de nuestro suelo, en mucha parte con fuertes pendientes que impiden el empleo de tractores y aún de bestias y bueyes, y no faltan tampoco quienes digan — olvidando que la producción agrícola es base de la prosperidad industrial — que Colombia no tiene capacidad agrícola para fundamentar

su prosperidad. Ya se ha visto cómo el empleo de la maquinaria agrícola trae consigo la disminución de costos y una mayor capacidad de trabajo que permite aumentar los cultivos y, por ende, aumentar la producción, con lo cual el pueblo colombiano no sólo podría alimentarse mejor, sino abastecer de materias primas la industria nacional, y aún, suministrar a países extranjeros algunos productos que necesitan. Y la mecanización de la agricultura colombiana es no sólo necesaria, sino técnicamente posible, al menos parcialmente.

Como al principio se vió, el principal obstáculo que se opone a ella, es la configuración montañosa de gran parte del territorio y en la cual se hallan ubicados la casi totalidad de los cultivos. Sin embargo, hay otro problema, que en cierto modo es favorable; es el del café. Es bien sabido que el café se produce en tierras situadas entre 1.000 y 1.800 metros sobre el nivel del mar, que en su mayoría son tierras de declive, siendo un cultivo que en los procesos puramente agrícolas no admite el empleo de máquina alguna, y es precisamente por este aspecto que nos favorece, pues si admitiera la mecanización ella sólo sería aprovechable en pequeñas extensiones planas, con la consiguiente desventaja para los cultivadores de "ladera", que son la mayoría. Quedan, pues, las 2/3 partes de la superficie actualmente cultivada, (1.653.110 hectáreas) como extensión destinada a recibir los beneficios de la mecanización, pero muchas de esas tierras por su inclinación no son aptas para ello.

El Dr. F. P. Pound (17), considera tres grandes zonas de llanuras aluviales en nuestro país: 1) -- Las que exceden poco del nivel del mar, que forman las costas y las llanuras del Amazonas y el Orinoco; 2) --- Las situadas entre 500 y 1.200 metros de altura, aptas para la mayor parte de los cultivos tropicales; y 3) — Los altos llanos situados a más de 1.200 metros, como la Sabana de Bogotá; en su concepto, estas llanuras cultivables alcanzan quizá a más de 60 millones de hectáreas, o sea, más de 6 hectáreas por cada hombre, mujer y niño del país. Y si por llanura se entiende una extensión de tierra más o menos plana, no es temerario pensar que esas 60.000.000 de hectáreas son más o menos cultivables mecánicamente. Aproximadamente, la mitad de esa extensión está situada al oriente, desde los francos de la Cordillera Oriental hasta el Orinoco, y entre el Arauca y el Amazonas, pero se trata de tierras muy cálidas y en gran parte cubiertas de selvas. Las demás, que se hallan en la región comprendida entre la Cordillera Oriental y la costa del Pacífico, son las que por ahora se prestan más para el cultivo mecanizado, por hallarse precisamente en la zona de ma-

(17) Confr. Algunos aspectos de la agricultura en Colombia, en Anales de Economía y Estadística, tomo VI, N. 16 y 17 1943, pág. 33.

por densidad de población y de mayores recursos, pero gran parte de ellas han sido dedicadas a la ganadería, sin faltar tampoco las tierras bajas cubiertas de espesa selva.

Si se quiere mecanizar la agricultura, es menester ante todo, relegar el levante de ganado a los establos y a las tierras que por cualquier factor no sean apropiadas para la agricultura. Pero esto no es todo; hay también regiones planas que están prácticamente abandonadas, cubiertas de rastrojo, que ningún beneficio reportan a la economía del país; por ejemplo, en el sector de Cúcuta (18) hay aproximadamente 30.000 hectáreas susceptibles de ser mecanizadas, de las cuales unas 20.000 están cubiertas de pastos y rastrojos. De modo que el país sí tiene tierras aptas para el cultivo mecanizado; lo que sucede es que existe un gran desconocimiento entre los colombianos acerca de la cuestión; fuera de las grandes extensiones del Valle del Cauca, de la Sabana de Bogotá, de la Meseta de Túquerres, de las regiones planas del Huila y del Tolima, y de las sabanas de Bolívar, existen grandes extensiones planas casi desconocidas, y para no citar sino un caso, en la región de Urabá estima el Dr. José María Isaza que existen 307.500 hectáreas (19) propias para la agricultura mecanizada.

Un plan de mecanización general de la agricultura colombiana, como cualquier campaña agrícola, debe empezar desde la escuela, enseñando al campesino lo antieconómico de los métodos puramente manuales, y las ventajas del empleo de la maquinaria; desde luego, ello debe hacerse en escuelas agrícolas dotadas de medios adecuados para la enseñanza del manejo eficiente de la maquinaria agrícola y su conservación. Y ese plan debe comprender no sólo las extensas regiones susceptibles de ser cultivadas mecánicamente, sino también las parcelas pequeñas que admiten el empleo económico de la maquinaria; para ello, los agricultores colombianos pueden dividirse en tres categorías:

- 1) -- Los que poseen grandes extensiones de tierras planas, y disponen de capital suficiente para adquirir los equipos necesarios;
- 2) -- Los que disponen de extensiones de tierra cultivable mecánicamente, pero carecen del capital suficiente para la adquisición de maquinaria; su situación podría resolverse favorablemente mediante el crédito, haciendo que los Bancos agrícolas, las Cajas de Crédito y demás instituciones similares otorgaran préstamos a plazo conveniente y a interés reducido; y 3) -- Los agricultores que disponen de pequeñas extensiones cultivables mecánicamente, que

(18) Confr. «El Dpt. Nat. de Agr. y el desarrollo de las campañas Agrícolas oficiales, Agr. Trop. año IV N. 4, pág. 60.

(19) Conferencia publicada en «La Defensa» de Med., 4 agosto 1949.

por su extensión no justifican la adquisición de equipos; éstos agricultores pueden gozar de los beneficios que proporciona la maquinaria agrícola, mediante el alquiler de ellas a bajos precios, de manera semejante al servicio que prestan los equipos oficiales de las distintas zonas técnicoadministrativas, y para el efecto podrían organizarse cooperativas regionales que presten estos servicios, fuera de otros no menos importantes, como suministro de semillas, abonos, técnicos agrícolas, etc.

Sin embargo, la mecanización no puede lograrse en corto tiempo; ella está estrechamente ligada al desarrollo de las vías de comunicación, pues sin estas nada se logra, pues, de qué sirve tener buenas tierras y capital suficiente para adquirir equipos, si no hay manera de transportarlos?; sin medios de transporte, los equipos agrícolas tendrán que permanecer, como hoy, en las salas de exhibición de las agencias vendedoras.

Por otra parte, es necesario emprender la campaña con método, teniendo en cuenta que la mecanización agrícola no consiste en adquirir máquinas extranjeras para luego archivarlas por inútiles; una mecanización técnica comprende la selección, manejo y adaptación de la maquinaria. Para que esta cumpla mejor su función económica debe ser operada eficientemente hasta el máximo de su capacidad y el primer requisito, como es lógico, para llenar esta finalidad es que la máquina sea apropiada a las condiciones y clase de trabajo que se trata de ejecutar; por ejemplo, un tractor de oruga con ancho de vía de 60 pulgadas, no podría operar con la misma eficiencia en una ladera que otro del mismo tipo, pero de ancho de vía de 74 pulgadas construido precisamente para ese trabajo; como las especificaciones de la maquinaria son detalles que pasan inadvertidos para el agricultor inexperto, se hace necesario el consejo de técnicos que le indiquen en el momento de adquirir una máquina, cuál es el tipo más adaptable a las condiciones del terreno y a la clase de cultivo que trata de mecanizar.

Se requiere además, personal adecuadamente entrenado, pues el operador carga en buena parte con la responsabilidad de que el equipo cumpla eficientemente su función económica. La ineficacia de que habla el Sr. Hopkins, al decir que en Colombia "los tractores no son de uso común y no siempre se emplean con eficacia máxima" (20), cabe atribuirle en buena parte a la carencia de operarios suficientemente diestros en el manejo de esta clase de máqui-

(20) Suplemento Agronómico N. 6 de Agricultura Tropical, al número 6 del año III, correspondiente a junio de 1947.

(21) La mecanización agrícola en Col., Agricultura Tropical, año IV N. 6, junio de 1948, pág. 32 y 33.

nas; por eso dice el Sr. J. D. Long (21): "...Un experimentado conductor de camiones no será necesariamente un buen tractorista. En adición a su conocimiento mecánico y a su habilidad deberá contar con una apreciación adecuada de la agricultura y tener alguna instrucción sobre la mejor manera de aplicar sus conocimientos a la economía agrícola. No hay en Colombia número suficiente de operadores de esta clase para hacer frente a las necesidades de una agricultura mecanizada".

Otro vacío que existe en la actualidad y que es preciso llenar si se quiere lograr una mecanización eficiente, es la carencia de facilidades de reparación y aprovisionamiento, problema que incumbe de manera especial a los vendedores de equipos agrícolas que desean tener una clientela satisfecha. Esos medios deben suministrarse al agricultor lo más cerca posible para evitar las dificultades del transporte de la maquinaria descompuesta hasta las grandes ciudades en busca de reparación, y lo que es más grave, para evitar que costosos permanezca inactivos (archivados) por falta de un repuesto o de combustible apropiado (22).

En lo tocante a combustible para tractores, parece que en Colombia se está cometiendo un grave error al importar máquinas equipadas con motores que funcionan con tractorina, y esas máquinas no son pocas a juzgar por el volumen de la producción de dicho combustible en el país, que en 1947 alcanzó a 53.737 barriles de 42 galones (22). El uso de la tractorina es aparentemente más ventajoso que el de la gasolina, porque su precio no está recargado con el impuesto que pesa sobre esta; pero su uso no es tan ventajoso como a primera vista parece, y de ahí, que en los Estados Unidos no suelen usarse tractores equipados con motor de tractorina; los dos graves defectos del uso de éste combustible, son: dificultad para obtenerlo fuera de los grandes centros, a diferencia de la gasolina que se encuentra fácilmente en cualquier carretera, y, que los motores de tractorina pierden un 20% de su fuerza comparados con un motor similar de gasolina, fuera de que consumen el doble de aceite que uno de éstos. Por esto sería conveniente la importación de tractores equipados con motor de gasolina, para cuya provisión de combustible se podría adoptar uno de los métodos usados en otros países: destilación de gasolina especial (nafta), o venta de gasolina para los agricultores, libre del impuesto que pesa sobre ella (24).

Finalmente, en cuanto a adaptación de maquinaria agrícola, es

(22) Confr. J. D. Long, estudio citado página 33.

(23) Confr: «Tractorina o gasolina para los tractores en Colombia», por el Ingo. Agr. Rafael Camacho, Agr. Tropical año II, N. 1, 1946.

(24) Ingeniería Agrícola por J. D. Long y J. E. Flanagan, en Agricultura Tropical, año IV N. 4 Abril de 1948.

mucho lo que puede hacerse en beneficio de nuestra agricultura, logrando una mayor eficiencia en el empleo de las máquinas, pues las importadas han sido diseñadas teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de trabajo en los países de origen, y no las de los países de destino; a nosotros de nada nos sirve que un tractor de determinado tipo opere ventajosamente en los campos norteamericanos o ingleses porque esa máquina ha sido construida especialmente para trabajar en ellos y no en los nuestros muy diferentes en clima, topografía y formación geológica.

La Ingeniería Agrícola que no es sino la aplicación de los conocimientos de la Ingeniería a la Agricultura puede desarrollar una labor en extremo benéfica para el país, mediante el diseño y fabricación de máquinas adaptables a nuestras necesidades que podrían operar en terrenos que hoy no son laborables con máquinas importadas. Al respecto es interesante la opinión de los Srs. Long y Flanagan:

"En muchos casos, las máquinas sencillas y pequeñas pueden ser diseñadas y fabricadas en Colombia. Tal equipo resultaría mucho más económico y útil que la maquinaria importada, y más adaptables a las condiciones locales. En otros casos sería deseable hacer estudios críticos de las características de la maquinaria importada con el fin de seleccionar los tipos y modelos mejor adaptables a ciertos usos específicos:

"Un centro de investigación y prueba de tractores y maquinarias agrícolas sería una excelente inversión. Tal centro debería suministrar las facilidades necesarias para la investigación y diseño original de las maquinarias que hubieran de ser fabricadas en Colombia, y para estudios comparativos con las maquinarias importadas". (24).

(24) Confr: «Tractorina o gasolina para los tractores de Colombia», por el Ingo. Agr. Rafael Camacho, Agr. Tropical, año II, N. 1 [1946].