

ESTUDIOS

El proceso de mecanización en la actividad agrícola

PEDRO ARIAS MARTÍN (*)

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad donde incide fuertemente la tradición. Cualquier innovación o cambio no tiene un período de aceptación inmediato, sino que el agricultor actúa con cautela y a través de los resultados obtenidos por agricultores más arriesgados, afronta o no el reto de la sustitución.

Este es el caso de la mecanización que supuso una innovación en su momento para la industria y en particular para la agricultura, y ambas deben su auge, sin duda, a su desarrollo, como expresan Cooper (1994, p. 339) , AVF (1980, p. 107) o Pérez (1984, p. 163) que indican que el nivel de mecanización en la agricultura es un índice de la prosperidad del sector agrario. A medida que se producen avances tecnológicos, los equipos y maquinaria son más precisos, mejoran las condiciones y rendimientos de trabajo e influyen en la calidad de vida.

Frente a esta evidencia, en principio positiva, al mismo tiempo el proceso continuo de intensificación de la mecanización ha generado efectos que han producido fuertes transformaciones en el sector agrario. Así, no solamente ha hecho disminuir la utilización de mano de obra con la consiguiente emigración de la población agraria hacia grandes núcleos urbanos, lo que produce el efecto de más agricultu-

(*) *Profesor Titular del Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.*

- Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 187, 2000 (pp. 9-38).

ra con menos agricultores, sino que también ha provocado la especialización y simplificación de las alternativas de cara a rentabilizar lo más posible unas inversiones concretas realizadas.

Asimismo, el proceso de mecanización ha presentado consecuencias económicas importantes para el agricultor en cuanto a que las inversiones son cada vez mayores y, por consiguiente, se originan incrementos en los costes de producción que difícilmente son compensados por el aumento potencial de los ingresos de los cultivos, ya que el agricultor se encuentra con la imposibilidad de imputar a los precios de venta el incremento en los costes de producción, como ocurre en otros sectores.

Si uno de los problemas que tiene el agricultor para mecanizar su explotación es el económico, no menos preocupación supone el no realizar las inversiones necesarias y quedarse en inferioridad respecto del resto de agricultores, incurriendo, a veces, en un efecto social de imagen además de poder incurrir en una falta de competitividad.

Sin embargo, tampoco se puede ignorar la repercusión medioambiental que ha tenido este proceso intensivo de mecanización en el suelo, provocando un deterioro paulatino de éste y de su estructura, así como un aumento progresivo de la erosión que inciden fuertemente en los rendimientos y por ello, en la rentabilidad del agricultor.

Todo ello, y los profundos cambios agrarios que se están produciendo, hacen que la mecanización sea un elemento, dentro de la agricultura, de gran interés y justifiquen su estudio.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos que se pretenden abordar se pueden sintetizar en los siguientes:

1. Analizar el efecto de la intensificación de la mecanización en la actividad agraria a través de la consideración de ciertas variables técnicas y socioeconómicas.
2. Estudiar la tendencia que dichas variables pueden experimentar, con objeto de estimar su comportamiento futuro.

La metodología empleada para abordar el *primer objetivo* se ha basado en el análisis descriptivo de las siguientes variables (1), estructuradas en tres grupos:

(1) En el Anejo 1 se recogen los valores obtenidos de las variables, a partir de Anuarios de Estadística Agraria.

- Sociales:
 - Población activa ocupada agraria (1960-1997).
- Técnicas:
 - Número de tractores en el período 1955-1998.
 - Potencia total para el período 1955-1997.
 - Índice de mecanización [*Potencia (C.V.) / Superficie labrada (ha)*] en el período 1960-1996.
- Económicas (2)
 - Renta Agraria para el período 1980-1998.
 - Inversión en maquinaria en el período 1980-1997.
 - Gastos de conservación de la maquinaria en el período 1980-1997.

Para abordar el *segundo objetivo* existen numerosos procedimientos, recogidos entre otros por [Pulido (1989), Makridakis (1989) o Uriel (1985,1995)]. Sin embargo, de entre ese cúmulo de técnicas, se ha utilizado el análisis univariante y principalmente el análisis de regresión, con objeto de definir la tendencia y establecer la relación funcional que liga ciertas variables consideradas.

3. POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA EN EL SECTOR AGRARIO

No es posible abordar un estudio de la maquinaria sin hacer referencia a la población activa agraria ocupada por las connotaciones que ha tenido sobre ésta. Es un hecho observable que la población que depende de la agricultura ha disminuido por diferentes razones, que hacen que el entorno agrario no sea aquel que existía en el pasado. Prueba de ello son los numerosos estudios que lo avalan, entre otros el de Andrés (1989, p. 120), que particularizando para la región de Murcia indica que de 1950 a 1986 la población agraria quedó reducida a una tercera parte o el de Artis y al (1994, p. 57).

La calidad de vida en el área rural respecto al de la gran ciudad puede ser una de las justificaciones de ese descenso. Sin embargo, no es la única, ya que también la mecanización agraria ha contribuido a agudizar esta reducción con la progresiva sustitución de la mano de obra, como señalan García y al (1985, p. 173), Ortega (1983, p. 94) o Fanfani y al (1991, p. 244).

(2) La Renta Agraria, Inversión y Gastos de conservación en maquinaria se expresan a precios corrientes y se han actualizado con el índice de precios al consumo. Estas variables, según metodología CEE se comienzan a publicar a partir del año 1980. Por lo que, aunque se proporciona información desde el año 1970, el cambio de metodología hace que los datos no sean homogéneos y se tenga que tomar un período más reducido de tiempo.

Si antiguamente esas podían ser las principales causas del éxodo rural, en la actualidad no tienen razón de ser, ya que la calidad de vida puede ser incluso mejor. Sin embargo, ese éxodo continúa, por lo que hay que pensar en otros aspectos tales como un futuro incierto, las propias políticas desarrolladas en el sector y/o el propio envejecimiento de su población que lleva a abandonar el área rural como las causantes de la disminución de su población ocupada agraria.

Así, un análisis de la población pone de manifiesto este descenso que refleja una reducción decenal de más de un millón de personas entre los años 60-80, si bien en los últimos decenios esta disminución es más moderada (cuadro 1).

Consciente de ello, la Administración ha intentado amortiguar este éxodo con planificaciones rurales de diversa índole y ha manifestado su preocupación por la pérdida de población y de actividad en el entorno agrario. Prueba de ello es el informe que el MAPA presentó ante el Consejo de Ministros, en mayo de 1995, sobre desarrollo del mundo rural, en el que se analiza el envejecimiento de su población, se diagnostica la situación actual y se estructura el territorio español en tres categorías de áreas rurales según sus posibilidades de desarrollo (3).

Aunque el descenso se mantiene, parece haber dado su fruto las diversas actuaciones de la Administración en el área rural, ya que se tiende a amortiguar dicha pérdida. Así lo avala un estudio a través del análisis de regresión de la tendencia de la población en función del período (gráfico 1).

Resultando un modelo de comportamiento cuadrático de la forma (Población = (Constante + Coeficiente × Período)²), con un coefi-

Cuadro 1

REDUCCIÓN POBLACIÓN ACTIVA OCUPADA

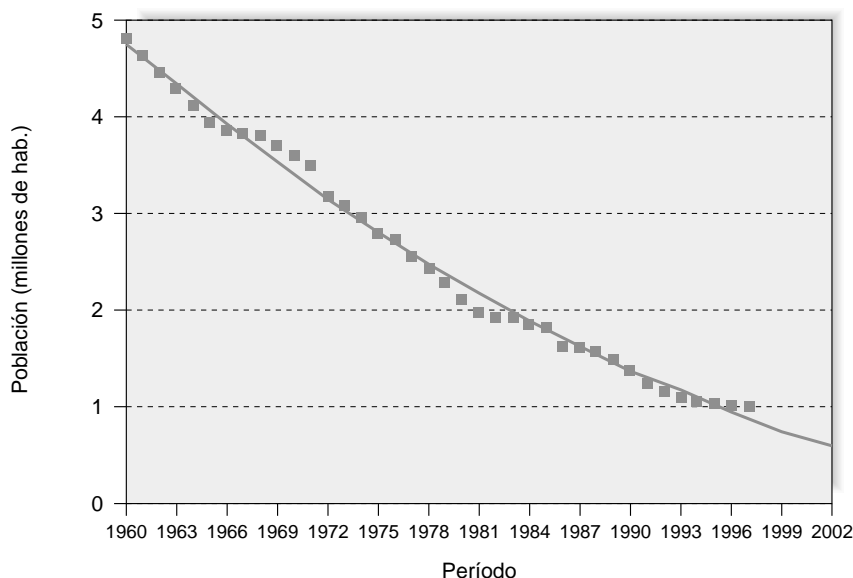
Período	Reducción de población (número)
1960-1970	1.220.000
1970-1980	1.468.200
1980-1990	737.600
1990-1197	380.000

Fuente: Elaboración propia.

(3) *Anuario La Tierra 1996.*

Gráfico 1

Representación del análisis de regresión: población y período



ciente de correlación de $-0,997$ y que explica el 99,4 por ciento de la variabilidad de la población.

Parámetro	Estimación	Error standard	Estadístico t	Nivel crítico
Constante	68.082,7	858,8	79,3	0
Coeficiente	-33,6	0,43	-77,4	0

Análisis de la varianza

	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	F- ratio	Nivel crítico
Modelo	5,165E6	1	5,165E6	6.000,1	0
Residual	30.994,1	36	860,9		
Total	5,196E6	37			

4. RENTA AGRARIA, INVERSIÓN Y GASTOS DE CONSERVACIÓN EN MAQUINARIA

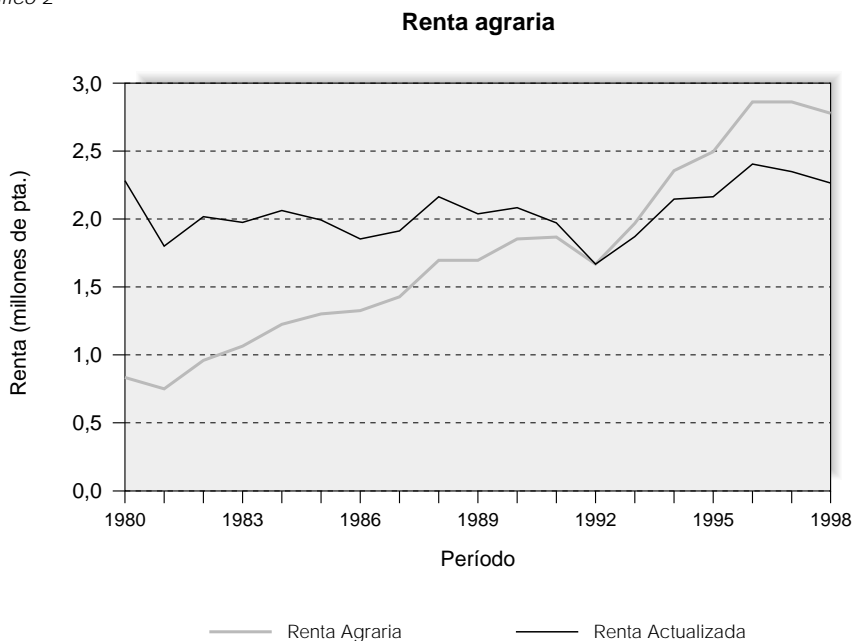
En los últimos años, es un hecho constatado que los agricultores desarrollan su actividad con cierta preocupación. Sin duda, los acontecimientos que se han producido, principalmente la adhesión progresiva a la Unión Europea o el incremento en el coste de los factores, han afectado a este sector en su Renta y han tenido posiblemente su repercusión en la Inversión y en los Gastos de conservación en maquinaria.

Esto lleva a estudiar la Renta Agraria, macromagnitud agraria que cuantifica la diferencia entre ingresos y ciertos costes para analizar cómo puede haber influido en tales aspectos, ya que es de esperar que parte de esa Renta Agraria se destine a realizar Inversiones y en particular en maquinaria. Asimismo, además, se estudia su comportamiento conjunto con objeto de analizar su relación.

Por lo que respecta a la evolución de la **Renta Agraria**, se pueden diferenciar tres períodos (gráfico 2):

- Período 1980-1987. A pesar de la crisis de la energía y de los combustibles y al incremento en los costes de los factores, se

Gráfico 2

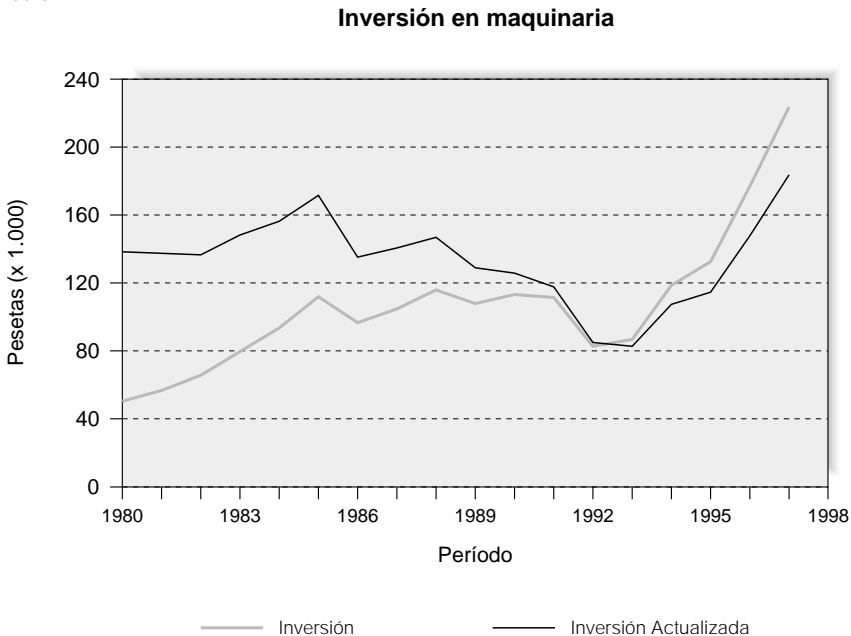


produce un crecimiento de la Renta a precios corrientes y estabilidad a precios constantes en torno a 2.000.000 millones de pta.

- Período 1988-1991. De estabilidad a precios corrientes y descenso a precios constantes, cayendo la Renta en el período de 2.158.222 a 1.666.900 millones de pta. Su justificación responde principalmente a dos hechos, condiciones climatológicas adversas que han incidido en la producción y la incertidumbre en la progresiva adhesión a la UE.
- Período 1992-1998. La Renta evoluciona fuertemente al alza, las buenas campañas, la evolución de la economía del país y el incremento progresivo de las subvenciones han incidido en su crecimiento.

Por lo que respecta a la **Inversión en maquinaria**, existen trabajos como los de Penson *et al* (1981) y Cooper (1994) que analizan la inversión en tractores a través de modelos econométricos y señalan la importancia del tractor en la agricultura moderna. En España, la dinámica general de la Inversión en maquinaria, ha estado marcada por una tendencia desigual en el tiempo que se puede resumir en tres períodos (gráfico 3).

Gráfico 3



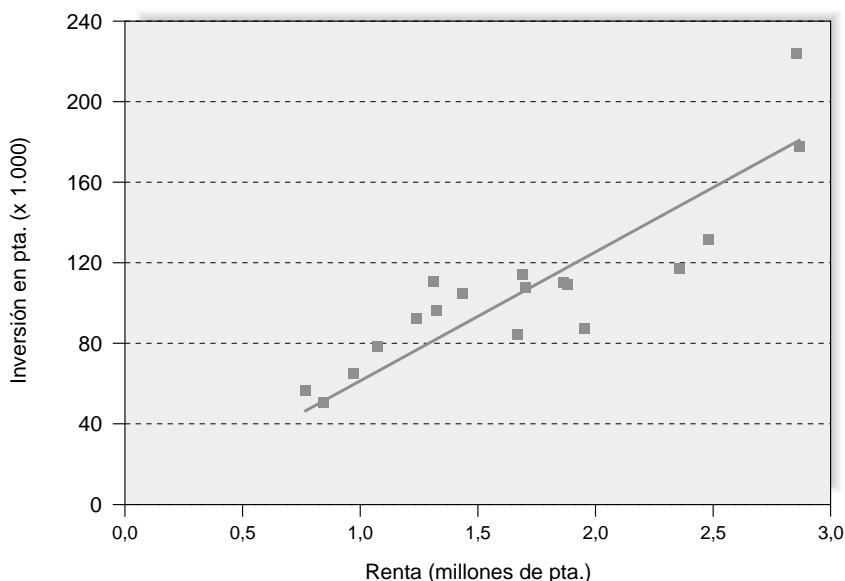
- Período 1980-1985. El progresivo aumento en la Inversión tanto a precios corrientes como constantes refleja la intensificación paulatina de la mecanización en el sector agrario con un crecimiento, en particular, en las ventas de tractores.
- Período 1986-1991. Aunque la tendencia a precios corrientes es de cierta estabilidad, a precios constantes evoluciona desfavorablemente y manifiesta una crisis en el sector. La incertidumbre del agricultor con respecto a su futuro y la climatología pueden haber influido notablemente en dicha disminución.
- Período 1992-1997. De reactivación del sector de la maquinaria en donde la Inversión crece llegando a máximos históricos. La obtención de subvenciones de la UE y la puesta en marcha de planes de renovación de la maquinaria (Plan Prever, 1997) junto con un periodo favorable de la economía parecen ser las causantes de este crecimiento.

En cuanto a la relación **Inversión/Renta Agraria**, su estudio a través del análisis de regresión manifiesta una fuerte correlación entre ambas (gráfico 4).

Resultando un modelo de comportamiento lineal de la forma (Inversión = Coeficiente \times Renta), que explica el 96,9 por ciento de la variabilidad de la inversión.

Gráfico 4

Representación del análisis de regresión: inversión-renta agraria



Parámetro	Estimación	Error standard	Estadístico t	Nivel crítico
Coefficiente	0,0628	0,00268	23,4	0

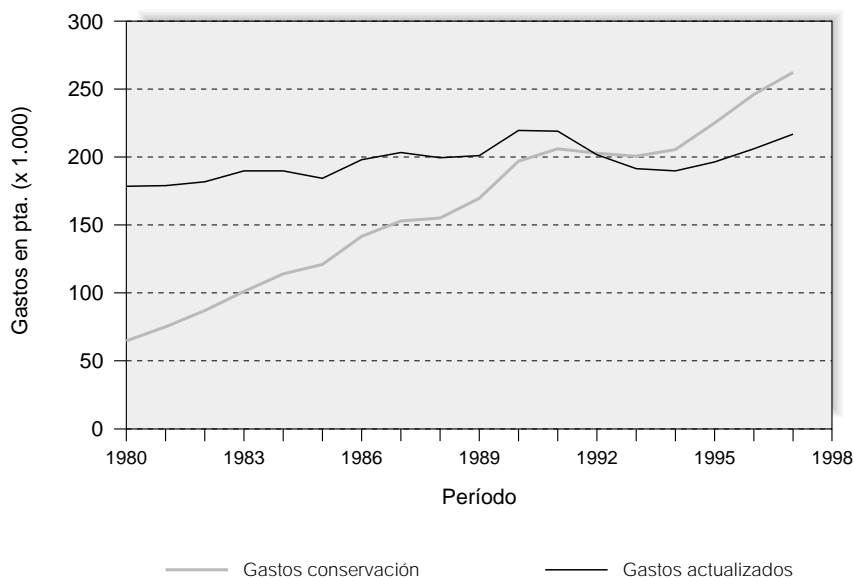
Análisis de la varianza

	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	F-ratio	Nivel crítico
Modelo	2,27E11	1	2,27E11	547,1	0
Residual	7,07E9	17	4,15E8		
Total	5,34E11	18			

Por lo que respecta a los **Gastos de conservación de la maquinaria**, han experimentado un progresivo crecimiento a precios corrientes, mientras que a precios constantes de 1992 se han mantenido en valores de 200.000 millones de pta. En general, el crecimiento de tales gastos (a precios corrientes) se debe a la inflación y a efectos tales como la mayor sofisticación de la maquinaria, lo que puede incidir en aumentos en los gastos de conservación y reparación y/o al hecho de mantener unas inversiones ya envejecidas Pérez (1990, p. 235) (gráfico 5).

Gráfico 5

Gastos conservación maquinaria



5. LA MECANIZACIÓN AGRARIA A TRAVÉS DEL NÚMERO DE TRACTORES

El proceso de transformación del espacio agrario no ha sido homogéneo a lo largo del tiempo, sin duda marcado por las diferencias regionales, estructurales y económicas que envuelven el entorno español, aunque con un punto de partida generalmente común: la baja productividad del sector primario respecto al de otros países de la UE.

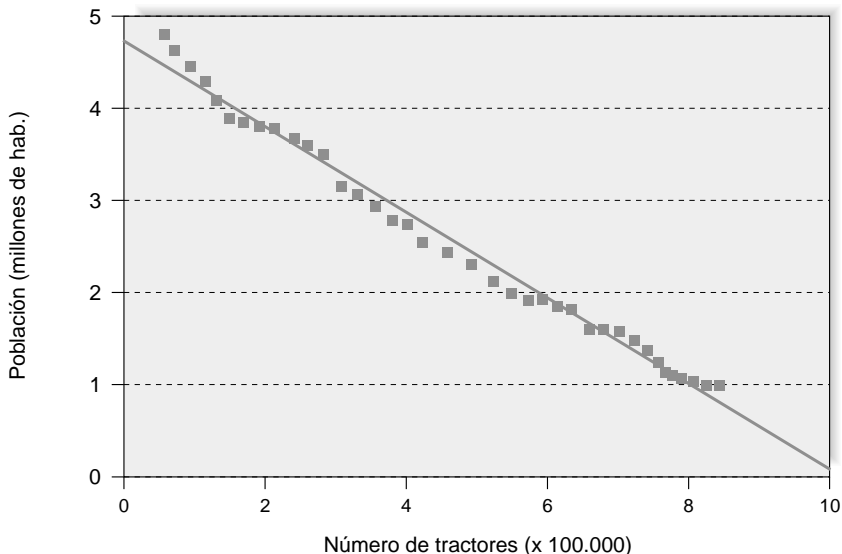
El comienzo del proceso de mecanización (caracterizado por el parque de tractores) se produce en la década de los años cuarenta, aunque es a partir de mediados de los cincuenta cuando se desencadena un proceso de cambio de una agricultura tradicional supeditada a la mano de obra y basada en un criterio de subsistencia, consecuencia lógica de la etapa de posguerra, por una actividad agraria que orienta su actuación bajo criterios de rentabilidad económica y en donde el tractor tiene un papel relevante.

Esta circunstancia hace que se comience a sustituir mano de obra por maquinaria en busca de la mayor productividad y se origine una profunda modificación funcional y espacial caracterizada por una disminución progresiva de la mano de obra.

Este aspecto se constata a través del estudio de la relación entre la población agraria ocupada y el número de tractores (gráfico 6).

Gráfico 6

Representación del análisis de regresión: población y tractores



Así, un análisis de regresión proporciona una tendencia lineal, estadísticamente significativa, con un coeficiente de correlación de $-0,994$ y con la siguiente estimación en los parámetros:

Parámetro	Estimación	Error standard	Estadístico t	Nivel crítico
Constante	4,73E6	44.839,7	105,6	0
Coeficiente	-44,6	0,0851	-54,8	0

Análisis de la varianza

	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	F-ratio	Nivel crítico
Modelo	5,11E13	1	5,11E13	3.002,4	0
Residual	6,12E11	36	1,70E10		
Total	5,17E13	37			

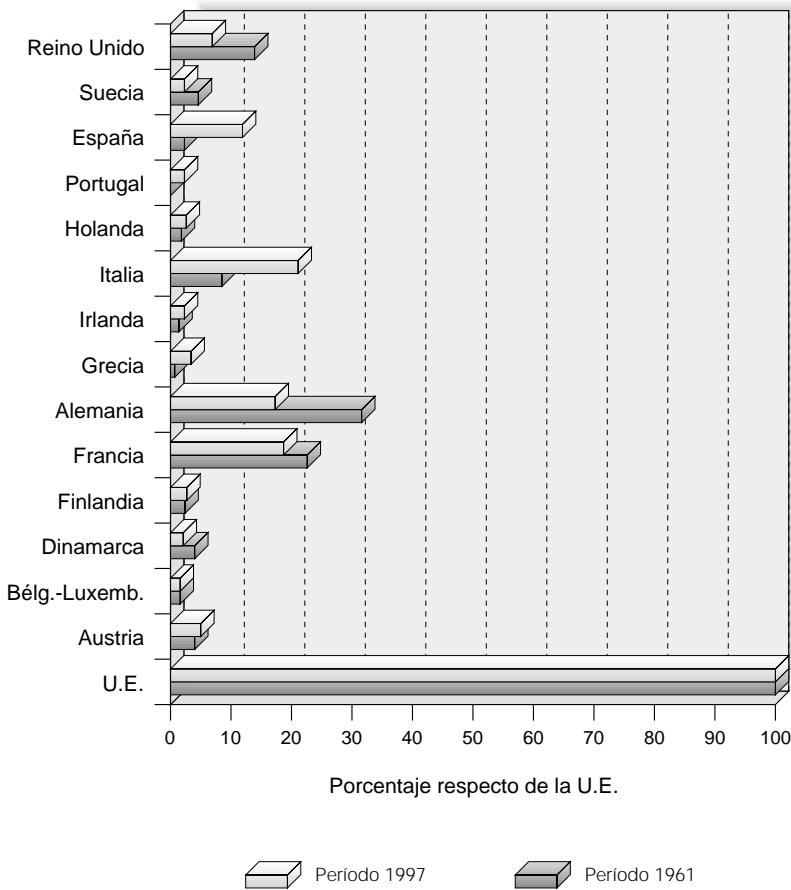
Además de la relación entre las variables precedentes, se ha de indicar que la agricultura que se desarrolla a partir de los años cincuenta ha supuesto su industrialización y uno de los factores principales que ha intervenido en su evolución es la mecanización (4) a través del tractor. Por ello, resulta necesario su estudio para conocer el proceso de desarrollo seguido y comparar éste con el de otros países de la UE. Si se analiza el número de tractores por países en la UE, en el período 1961-1997 se pueden distinguir tres grupos con ciertas características diferenciadoras (gráfico 7).

Un grupo que prácticamente no ha variado su importancia relativa respecto a la UE caso de Austria, Bélgica-Luxemburgo, Dinamarca, Finlandia, Grecia, Irlanda, Holanda, Portugal y Suecia. Otro, caso de Alemania, Francia y Reino Unido, con gran importancia, pero que ha sufrido una cierta retracción pasando de representar conjuntamente en el año 1961 el 68 por ciento al 42 por ciento en 1997. Finalmente, otro grupo constituido por Italia y España en el que es evidente la intensificación en la mecanización por el crecimiento progresivo que han experimentado respecto de la UE, siendo Italia el país con mayor representación en el año 1997 (21 por ciento), mientras que España ha crecido del 2,2 por ciento de 1961 al 12 por ciento en 1997 (Anejo 2).

(4) Véase Pichot (1984).

Gráfico 7

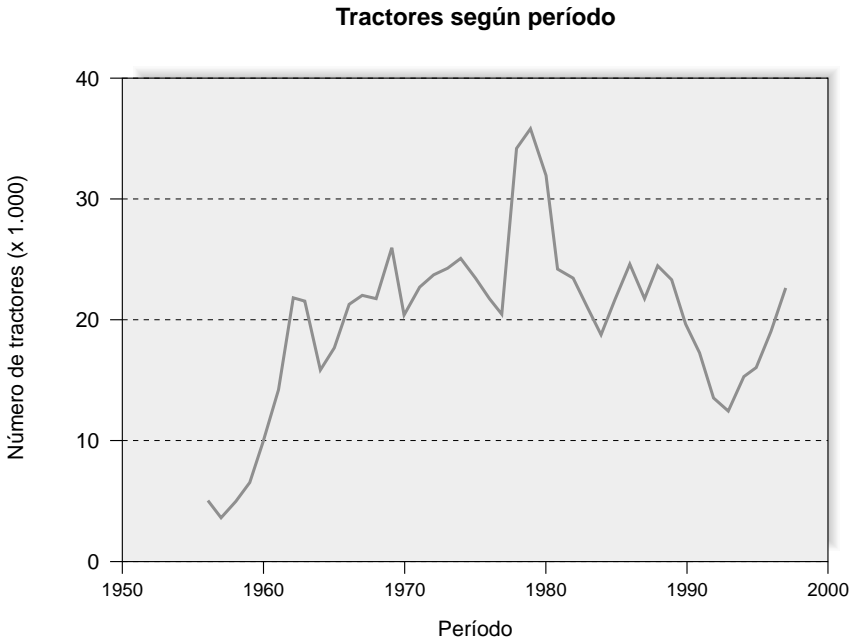
Tractores en uso en la U.E.



Particularmente, en España se pueden definir varios periodos dentro de ese crecimiento experimentado (gráfico 8):

- **Período (1955-1963).** De crecimiento fuerte y progresivo. Este período viene caracterizado por el cambio tecnológico y la transformación de la actividad agrícola. La maquinaria que se oferta se ajusta a la demanda y, por regla general, sus diseños carecen de sofisticaciones, ya que se hace necesario proporcionar al campo la maquinaria necesaria a un precio razonable. Así, en este período se pasa de 4.731 tractores en 1956 a 21.655 en 1963.
- **Período (1964-1977).** La intensificación del período anterior deja paso a una cierta estacionariedad en el parque de tractores, aun-

Gráfico 8



que con fluctuaciones. En general, los tractores que se ofertan carecen de controles de seguridad y no se tienen en cuenta sus costes de utilización.

- **Período (1978-1980).** A pesar de que comienza a dejarse sentir en España la crisis del petróleo, los buenos resultados obtenidos en el sector agrario tienen su repercusión en las ventas de tractores, donde se alcanzan máximos históricos que superan las 30.000 unidades vendidas.
- **Período (1981-1988).** Por un lado, la crisis del petróleo y, por otro, el encarecimiento de los medios de producción afectan a la rentabilidad del agro español.

Esta crisis provoca una evolución de la maquinaria hacia diseños tecnológicos que buscan la máxima rentabilidad, esto es: tendencia generalizada hacia el ahorro de combustible, innovaciones técnicas (maniobrabilidad, velocidades, transmisiones...) con el objeto de hacer más eficiente su utilización.

Sin embargo, se produce un descenso en las ventas tractores, aunque la Inversión en maquinaria crece, lo que se debe posiblemente al encarecimiento de la maquinaria por esas innovaciones y que lleva a una reducción en las ventas.

- Período (1989-1993). La Renta Agraria y la Inversión en maquinaria, a precios constantes, se reducen y se produce un descenso en las ventas. Es un período donde el agricultor se enfrenta a una climatología adversa y con un futuro incierto. La integración de España en la Unión Europea con ineficientes estructuras productivas y la preocupación por la protección de que había gozado la agricultura son aspectos que inquietan al agricultor y caracterizan la actividad agraria a partir de finales de los años 80 [De Miguel y al (1994, p. 96) o Barceló (1993)].
- Período (1994-1998). Las incertidumbres del agricultor desaparecen. El aumento de la Renta Agraria con el progresivo incremento de las subvenciones repercuten en la Inversión en maquinaria y en el número de ventas.

Sin embargo, este crecimiento parece estabilizarse en niveles de 25.000 unidades según la estimación que se realiza a través del análisis univariante de la serie de inscripciones de tractores, presentando un comportamiento “Paseo Aleatorio” (gráfico 9).

Con objeto de analizar la validación de este modelo, cuyas funciones de autocorrelación residuales simple y parcial se recogen en los gráficos 10 y 11, se somete a los siguientes contrastes:

Gráfico 9

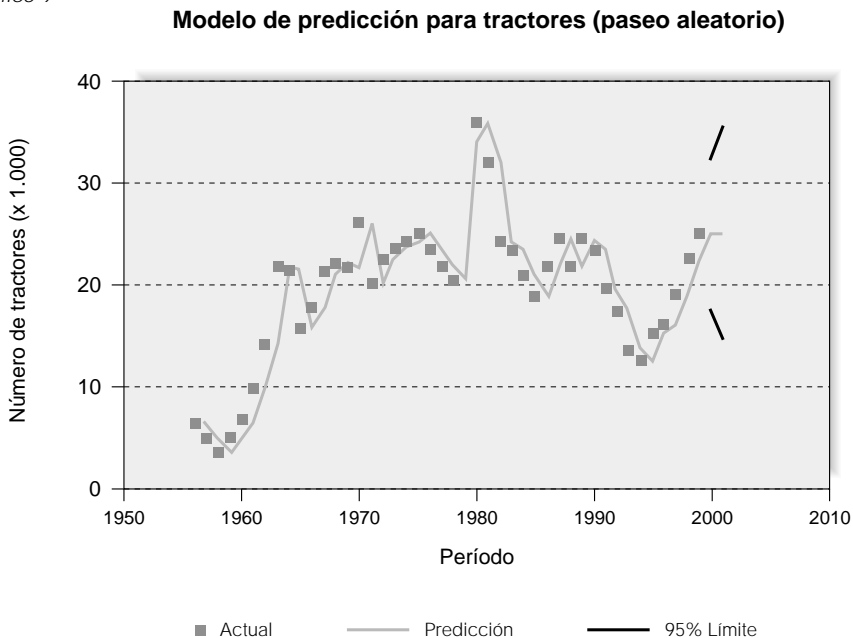


Gráfico 10

Autocorrelaciones Simples Residuales (paseo aleatorio)

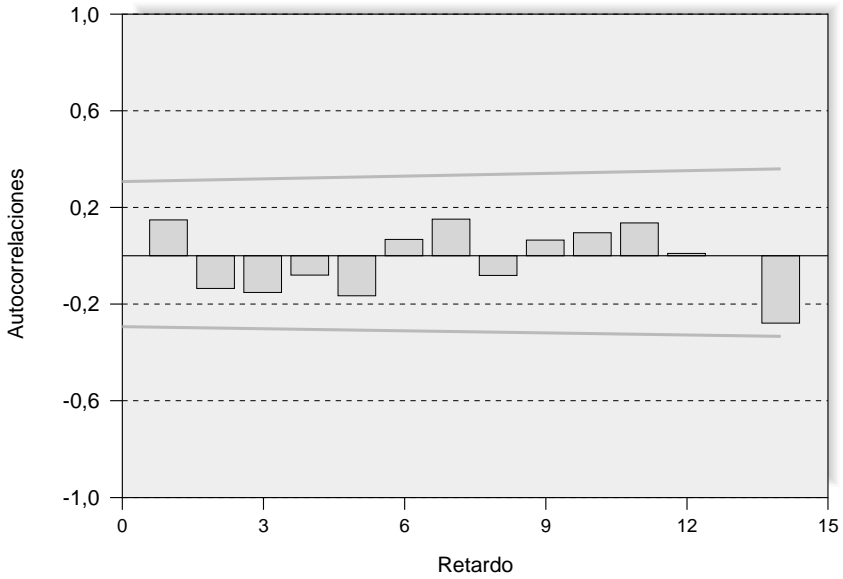
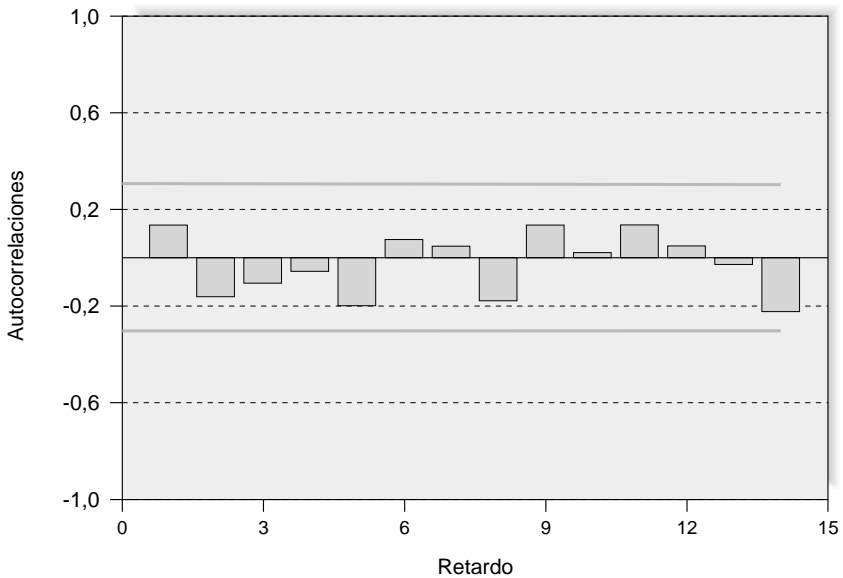


Gráfico 11

Autocorrelaciones Parciales Residuales (paseo aleatorio)



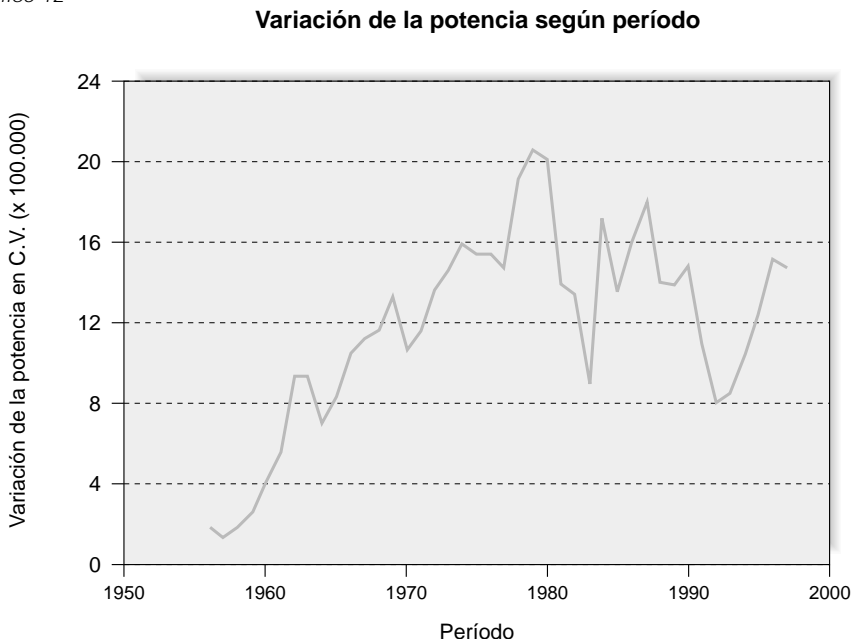
- Test de Box-Pierce o contraste global de autocorrelación: verifica que los residuos son ruido blanco.
- Test de igualdad en medias entre la primera mitad y segunda de la serie: Es aceptado bajo la hipótesis nula de identidad.
- Test de igualdad en varianzas entre la primera mitad y segunda de la serie: Se acepta la hipótesis nula de igualdad.

6. ANÁLISIS DE LA POTENCIA E ÍNDICES TÉCNICOS EN LA MECANIZACIÓN

La potencia es una variable técnica que caracteriza el parque de tractores y presenta implicaciones económicas, ya que, en general, al aumentar la potencia incrementa el precio. Por ello, a través de la evolución de la variación anual de la potencia se aborda un análisis para recoger su desarrollo en la mecanización. Así, se pueden considerar los siguientes períodos (gráfico 12):

- Período (1955-1979). El crecimiento generalizado en el incremento de la potencia que pone de manifiesto la intensificación de la potencia en la mecanización.
- Período (1980-1992). De comportamiento un tanto irregular en el que frente a períodos de declive (1980-1983) suceden otros sin

Gráfico 12



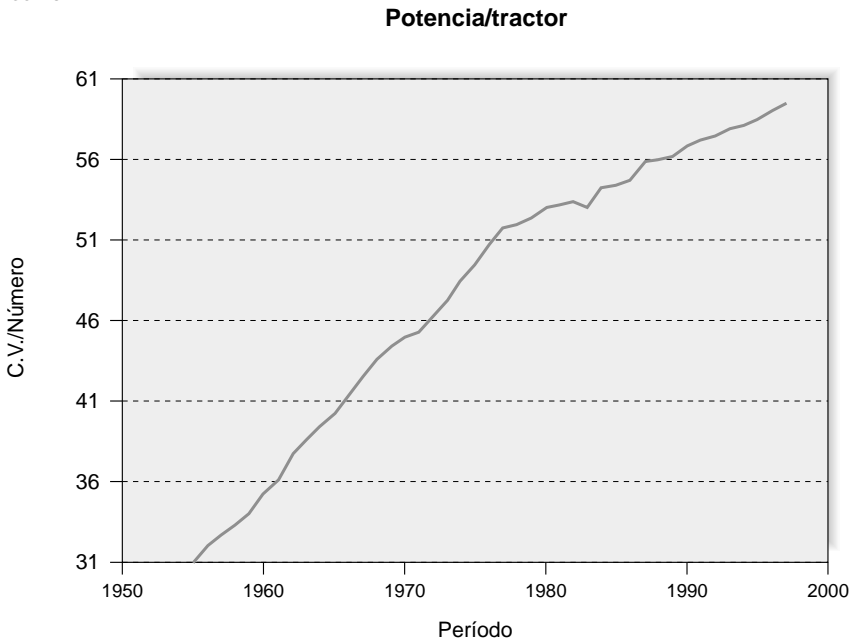
grandes variaciones (1984-1986), para nuevamente disminuir la potencia.

- Período (1993-1997). Caracterizado por un comportamiento creciente que coincide con el periodo de crecimiento en las ventas.

A partir de esta perspectiva de su comportamiento individual, cuya evolución es similar a la producida por el número de tractores, se relaciona con otras variables: número de tractores y superficie labrada (Índice de Mecanización).

Si se analiza la relación potencia total (C.V.) y el número de tractores, se observa un crecimiento intensivo a lo largo del tiempo, donde la potencia media por tractor ha crecido de 31 C.V. de los años 50 a 60 C.V. en el año 97 (gráfico 13).

Gráfico 13



No obstante, este crecimiento medio en la potencia por tractor tiende a amortiguarse, como se recoge en el análisis de regresión en función del periodo, con un comportamiento polinómico de segundo orden que proporciona una relación estadísticamente significativa y presenta un R-cuadrado del 99,6 por ciento (gráfico 14).

La estimación de los parámetros es la siguiente:

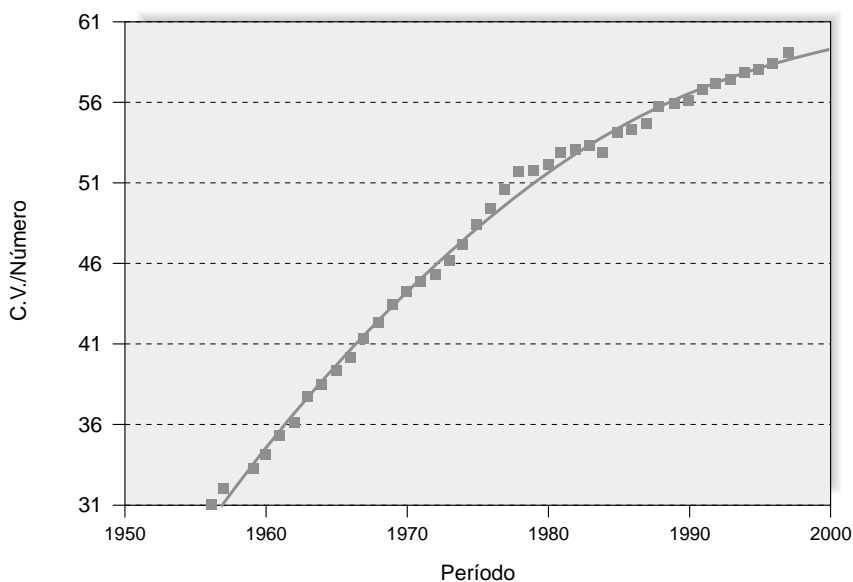
Parámetro	Estimación	Error standard	Estadístico t	Nivel crítico
Constante	-46.175,4	2.266,3	-20,3	0
Período	46,1	2,2	20,0	0
Coefficiente	-0,01	0,0006	-19,7	0

Análisis de la varianza

	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	F-ratio	Nivel crítico
Modelo	3.241,0	2	1.620,5	5.905,6	0
Residual	10,9	40	0,3		
Total	3.252,0	42			

Gráfico 14

Representación análisis regresión: potencia/tractor y período



Por su parte, el índice de mecanización (Potencia (C.V.)/100 ha labradas) viene a corroborar la intensificación de la potencia con un crecimiento continuo. Luego, al mantenerse la superficie labrada en términos aproximados constante (en torno a 15 millones de ha), este

crecimiento indica que los tractores que se adquieren tienen mayor potencia (gráfico 15).

Esta consideración se deduce del análisis de regresión entre el Índice de Mecanización y el período, con un crecimiento lineal (Índice Mecanización = Constante + Coeficiente x Período), que explica el 97,4 por ciento de la variabilidad del Índice de Mecanización y presenta un coeficiente de correlación del 98,6 por ciento.

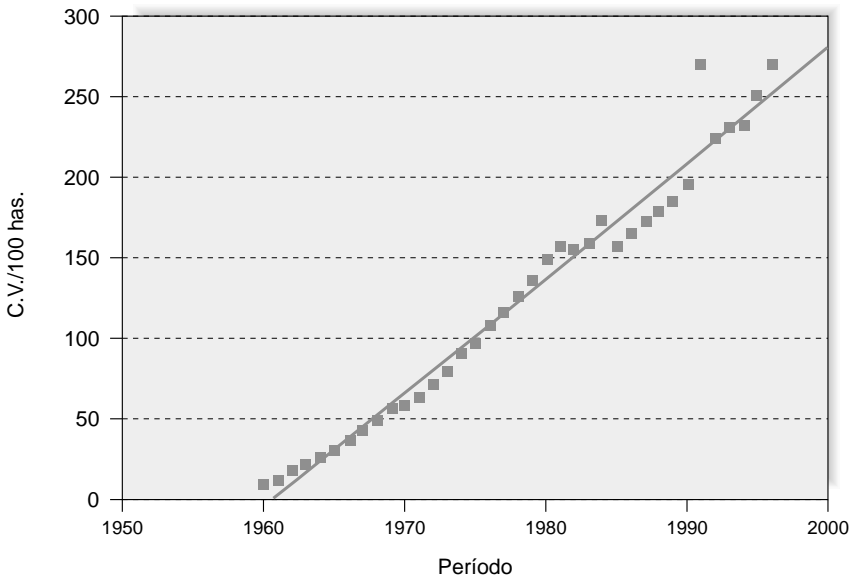
Parámetro	Estimación	Error standard	Estadístico t	Nivel crítico
Constante	-14.028,4	392,9	-35,7	0
Coeficiente	7,1	0,19	36,0	0

Análisis de la varianza

	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	F-ratio	Nivel crítico
Modelo	215.922,0	1	215.922	1.297,1	0
Residual	5.826,0	35	166,4		
Total	221.748,0	36			

Gráfico 15

Índice de mecanización

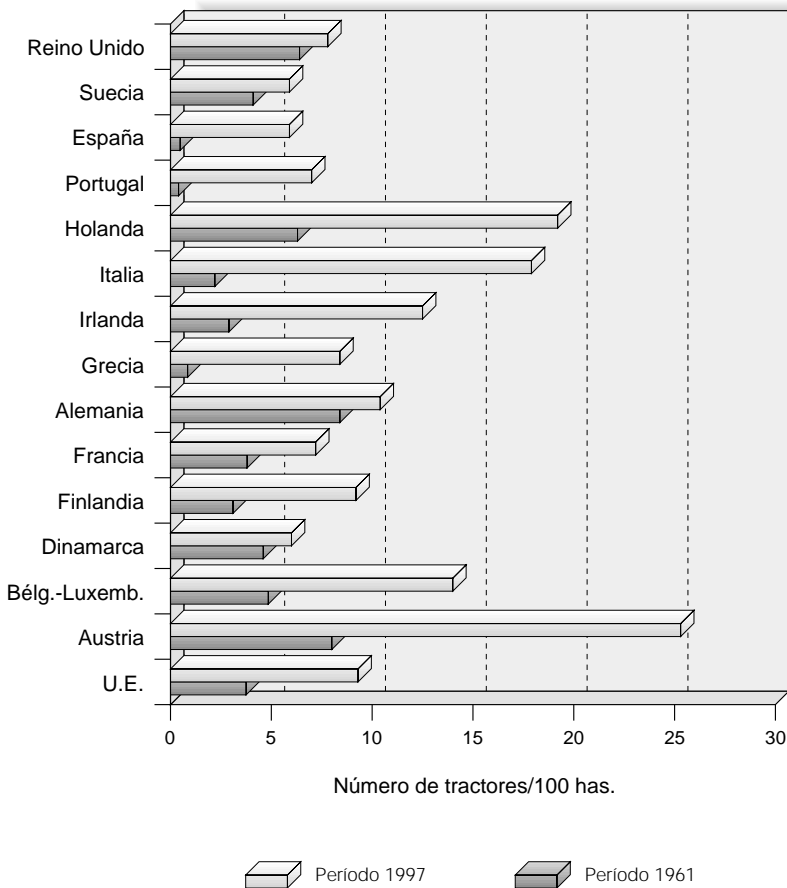


Otro índice que acredita la intensificación de la maquinaria es el que se obtiene cuando se relaciona el número de tractores con la superficie labrada, expresada por 100 ha. Así, este índice en la UE ha ido aumentando con el tiempo, evolucionando de 3,7 en 1961 a 9,3 tractores/100 ha en 1997, resultando que países como Austria, Bélgica-Luxemburgo, Alemania, Irlanda, Italia y Holanda presentan niveles superiores mientras que en los restantes países son inferiores (gráfico 16).

A pesar de ello, por regla general, este índice ha crecido, y en el caso particular de España ha pasado de 0,4 en 1961 a 5,9 tractores/100 ha en 1997. Sin embargo, se está lejos de ese nivel medio que presenta

Gráfico 16

Tractores/Superficie labrada



la UE, por lo que se puede indicar que el potencial de crecimiento continuará para acercarse a esos niveles (Anejo 3).

Asimismo, otro indicador que se puede elaborar es el definido a partir del número de tractores y las explotaciones con tierras. Así, mientras el número de explotaciones se ha reducido debido, entre otros aspectos, al abandono de las explotaciones y a la concentración parcelaria, el número de tractores ha incrementado, con el consiguiente incremento en su relación, esto es, se ha intensificado la mecanización de las explotaciones (cuadro 2).

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se extraen se pueden estructurar en socioeconómicas y técnicas.

En cuanto a las socioeconómicas, el proceso de mecanización ha contribuido a la especialización de las explotaciones para rentabilizar sus equipos y para incrementar su productividad.

Sin embargo, también ha supuesto un cambio funcional y social en el sector agrario, con una pérdida de población activa ocupada. Su repercusión no se puede considerar ni positiva ni negativa, ya que si bien se produce el efecto de más agricultura con menos personas, también supone un coste social.

Por otra parte, en este proceso de mecanización ha influido la Renta Agraria, ya que cuantifica, en cierto modo, la generación de riqueza y es de esperar que parte de ésta se dedique a Inversión en maquinaria, como se desprende de su fuerte correlación. No obstante, el control de las políticas presupuestarias por la UE y el incremento de ciertos factores productivos pueden llevar a una cierta estabilización en la Renta que mantenga también los niveles de Inversión en maquinaria.

Igualmente, los Gastos de conservación en maquinaria se estiman estables a precios constantes (200.000 millones de pta), ya que, si

Cuadro 2

Período	Explot. con tierras (Número)	Tractores (Número)	Tractores/Explotac.
1962	2.856.678	92.755	0,03
1972	2.525.602	306.189	0,12
1982	2.344.012	571.526	0,24
1989	2.263.994	722.661	0,32

Fuente: Elaboración propia a partir INE. Censos Agrarios (1962, 1982 y 1989).

bien la propia sofisticación de la maquinaria puede incrementar los gastos, también los fabricantes se esfuerzan en incorporar en los equipos elementos o proporcionar test de control que faciliten la detección de irregularidades o averías, lo que reduce los tiempos de reparación compensando el aumento del gasto.

Respecto a las de índole técnico, éstas están marcadas, por un lado, por las inscripciones de tractores que tienden a mantenerse en niveles de 25.000 unidades anuales, tras un periodo de fuerte crecimiento en las ventas arrastrado por la favorable situación económica y políticas de renovación. Sin embargo, la potencia por tractor, que ha aumentado progresivamente, puede seguir creciendo aunque a un ritmo más lento.

Por otro lado, el índice de mecanización (Potencia (C.V.)/100 ha labradas), que se sitúa en niveles próximos a 3 C.V./ha, es de esperar que incremente como consecuencia de un aumento mayor en la potencia que en la variación de la superficie labrada.

Asimismo, el número de tractores respecto a la superficie labrada se ha intensificado en España. Sin embargo, se está en valores inferiores al nivel medio de la UE por lo que es previsible que continúe creciendo para acercarse a esos niveles.

Igualmente, el número de tractores respecto al número de explotaciones con tierras ha aumentado. Las explotaciones han pasado de estar poco mecanizadas, con una relación de 0,03 tractores/explotación en los años 60, a evolucionar con un proceso de intensificación que ha llevado a inicios de los años 90 a multiplicar por 10 esta relación.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ANDRÉS, J. L. y ESPEJO, C. (1989): «La mecanización de la agricultura en la región de Murcia». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 147: pp. 119-138.
- ASAE (1990): *Agricultural machinery management*. ASAE Engineering Practice: ASAE EP496.
- AVF (1980): «Potencial de la mecanización agrícola española en los principales cultivos». *Laboreo - La agricultura española*, 80: pp. 106-110.
- BARCELÓ, L. V. (1993): «La autocompetitividad del sector hortofrutícola español». *El Boletín M.A.P.A.*, 2: pp. 32-44.
- BOX, G. y JENKINS, G. (1976): *Time series analysis forecasting*. San Francisco. Holden Day.
- COOPER, D. N. (1994): «Net investment in agricultural tractors». *Journal of Agricultural Economics*, Vol 45 (3): pp. 339-350.
- CROSS, T. L. y PERRY, G. M. (1995): «Depreciation patterns for agricultural machinery». *American Journal Agricultural Economics*, 77. Vol 1: pp. 194-204.

- DE MIGUEL, M. D.; CASES, B. y MOYA, I. (1994): «La variación de las Rentas en producciones hortofrutícolas mediterráneas». *Invest. Agr. Econ.*, Vol 9 (1).
- ENDERS, W. (1995): *Applied economic time series. Wiley Series*, 433 pp.
- FANFANI, R. y PECCI, F. (1991): «La difusión de la tecnología y la terciarización de la agricultura italiana: El caso del contoterzismo». *Invest. Agrar. Econ.*, Vol 6(2): pp. 241-266.
- GARCÍA, T.; RUIZ, M.; ORTIZ-CAÑAVATE, J.; RODRÍGUEZ, A. y MARTINS, C. A. (1985): «Mecanización agraria y empleo en el regadío extremeño». *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 132: pp. 173-191.
- INE: Censos Agrarios 1962, 1972, 1982, 1989.
- MADDALA, G. S. (1977): *Econometría*. Mc Graw Hill. 546 pp.
- MAKRIDAKIS, S. y WHEELWRIGHT, S. (1989): *Forecasting: methods for management*. Wiley & Sons, 470 pp.
- MAPA: *Anuarios de Estadística Agraria y Boletines Mensuales de Estadística Agraria*.
- MÁRQUEZ, L. (1990): «Previsión de costes de utilización». *Laboreo-Solotractor*: pp. 218-231.
- ORTEGA, N. (1983): «El proceso de mecanización y adaptación tecnológica del espacio agrario español». *Agricultura y Sociedad*, 27: pp. 81-149.
- OTERO, J. M. (1993): *Econometría. Series temporales y predicción*. AC. 487 pp.
- PENSON, J. B.; ROMAIN, R. y HUGHES, D. W. (1981): «Net investment in farm tractors: an econometric analysis». *American Journal of Agricultural Economics*, Vol 63 (4): pp. 629-635.
- PEÑA, D. y SÁNCHEZ (1989): *Estadística. Modelos y métodos. Modelos lineales y series temporales*. Alianza Universidad Textos. 745 pp.
- PÉREZ, M. (1984): «Quince años de nuevas tendencias». *Laboreo* 1984, extra 15 aniversario: pp. 162-223.
- PÉREZ, M. (1990): «El tractor medio de España». *Laboreo-Solotractor*: pp. 234-238.
- PICHOT, L. (1984): «La mecanización agraria española en quince años». *Laboreo* 1984, extra 15 aniversario: pp. 210-223.
- PICHOT, L. (1984): «Evolución de la maquinaria agrícola (1970-1984)». *Laboreo* 1984, extra 15 aniversario: pp. 154-159.
- PULIDO, A. (1989): *Predicción económica y empresarial*. Ediciones Pirámide 404 pp.
- UNTERSCHULTZ, J. y MUMEY, G. (1996): «Reducing investment risk in tractors and combines with improved terminal asset value forecasts». *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 44: pp. 295-309.
- URIEL, E. (1985): *Análisis de series temporales*. Modelos ARIMA. Paraninfo, 270 pp.
- URIEL, E. (1995): *Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante*. AC. 433 pp.
- VASAVADA, U. y COOK, K. (1996): «Short-run dynamics of machinery demand in Canadian Agriculture». *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 44: pp. 139-150.
- VALLEJO, G. (1996). Diseño de series temporales interrumpidas. Ariel, 235 pp.

VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ANÁLISIS DEL PROCESO DE MECANIZACIÓN

Período	Población agraria (número)	Renta agraria (mill. pta)	Inversión maquinaria (mill. pta)	Gastos conservación (mill. pta)	IPC	Inscripciones tractores (número)	Potencia (CV)	Variación Potencia (CV)	Potencia/ Tractor (CV/número)	Índice mecanizac. (CV/ 100 ha)
1955							858.311		31	
1956						4.731	1.037.390	179.076	32	
1957						3.350	1.165.470	128.087	33	
1958						4.928	1.348.820	183.351	33	
1959						6.403	1.601.620	252.794	34	
1960	4.816.900					9.762	2.004.850	403.230	35	10
1961	4.629.800					14.232	2.562.860	558.009	36	13
1962	4.454.200					21.678	3.488.890	926.029	38	17
1963	4.280.000					21.655	4.415.110	926.225	39	22
1964	4.105.200					15.722	5.117.160	702.046	39	25
1965	3.932.400					17.752	5.943.890	826.734	40	30
1966	3.854.400					21.303	6.993.260	1.049.370	41	36
1967	3.828.000					22.198	8.109.340	1.116.080	42	42
1968	3.793.900					21.914	9.264.760	1.155.420	43	49
1969	3.692.600					26.245	10.585.100	1.320.350	44	56
1970	3.596.900					20.275	11.641.900	1.056.800	45	60
1971	3.499.800					22.552	12.795.500	1.153.630	45	64
1972	3.174.600					23.818	14.148.100	1.352.530	46	71
1973	3.073.200					24.270	15.596.000	1.447.910	47	80
1974	2.966.900					25.095	17.183.700	1.587.690	48	89
1975	2.800.700					23.516	18.718.500	1.534.870	49	98
1976	2.751.900					21.858	20.260.000	1.541.430	51	108
1977	2.560.500					20.465	21.738.500	1.478.520	52	117
1978	2.436.400					34.282	23.653.600	1.915.140	52	126
1979	2.300.300					35.920	25.710.900	2.057.260	52	136
1980	2.128.700	836.900	50.700	65.274	0,37	32.312	27.730.900	2.020.060	53	149

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuarios de Estadística Agraria.

Anejo 1 (Continuación)

VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ANÁLISIS DEL PROCESO DE MECANIZACIÓN

Período	Población agraria (número)	Renta agraria (mill. pta)	Inversión maquinaria (mill. pta)	Gastos conservación (mill. pta)	IPC	Inscripciones tractores (número)	Potencia (CV)	Variación Potencia (CV)	Potencia/ Tractor (CV/número)	Índice mecanizac. (CV/100 ha)
1981	1.990.700	759.800	57.600	74.311	0,42	24.173	29.116.500	1.385.580	53	157
1982	1.948.200	964.600	65.100	87.228	0,48	23.446	30.451.200	1.334.640	53	155
1983	1.954.300	1.064.100	79.700	101.888	0,54	21.084	31.342.000	890.793	53	159
1984	1.873.100	1.233.900	92.600	113.741	0,60	18.823	33.066.900	1.724.940	54	175
1985	1.829.700	1.309.200	112.000	120.141	0,65	21.777	34.429.400	1.362.490	54	157
1986	1.638.500	1.320.500	96.300	141.163	0,71	24.616	36.034.800	1.605.420	55	165
1987	1.615.900	1.431.600	105.100	152.619	0,75	21.826	37.830.500	1.795.700	56	173
1988	1.591.300	1.687.600	115.177	155.887	0,78	24.571	39.238.000	1.407.510	56	180
1989	1.496.200	1.698.800	107.192	168.293	0,84	23.319	40.628.300	1.390.280	56	187
1990	1.391.100	1.858.700	112.078	196.408	0,89	19.718	42.110.700	1.482.360	57	195
1991	1.251.900	1.876.100	110.317	206.105	0,94	17.452	43.198.800	1.088.120	57	270
1992	1.167.100	1.666.900	84.439	202.380	1,00	13.630	43.995.000	796.178	57	224
1993	1.107.800	1.952.700	87.319	201.058	1,05	12.388	44.848.600	853.605	58	231
1994	1.072.200	2.354.600	118.341	207.471	1,10	15.270	45.889.551	1.040.951	58	233
1995	1.040.200	2.480.400	131.878	225.165	1,15	16.068	47.131.773	1.242.222	59	251
1996	1.015.800	2.861.100	176.384	244.776	1,19	19.034	48.648.532	1.516.759	59	271
1997	1.011.100	2.851.100	223.610	261.744	1,21	22.518	50.112.025	1.463.493	60	
1998		2.783.300			1,23	25.041				

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuarios de Estadística Agraria.

Anejo 2

TRACTORES EN USO POR PAÍSES (PORCENTAJE RESPECTO A LA UE)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
UE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Austria	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,8	4,8	4,9	4,9
Bélgica-Luxemb.	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7
Dinamarca	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0
Finlandia	2,5	2,6	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
Francia	22,8	22,9	23,0	23,6	23,4	23,5	23,6	24,1	23,7	23,5	23,6	23,5	23,1	22,9	22,7	22,4	22,3	22,1
Alemania	31,6	31,3	30,8	30,3	30,3	30,1	29,8	29,4	29,1	28,8	28,4	27,9	27,3	26,8	26,3	25,8	25,4	25,0
Grecia	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9
Irlanda	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0
Italia	8,4	8,7	9,0	9,3	9,9	10,3	10,9	11,1	11,4	11,8	12,1	12,5	13,0	13,4	13,7	14,2	14,5	14,9
Holanda	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Portugal	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
España	2,2	2,6	3,0	3,2	3,5	3,8	3,9	4,2	4,7	5,0	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,6	6,7	7,1
Suecia	4,6	4,4	4,4	4,2	4,0	3,9	3,6	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9
Reino Unido	14,1	13,3	12,6	11,9	11,2	10,4	9,9	9,3	9,1	8,5	8,5	8,3	8,2	8,1	8,2	7,9	7,7	7,5

Anejo 2 (Continuación)

TRACTORES EN USO POR PAÍSES (PORCENTAJE RESPECTO A LA UE)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
UE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Austria	4,8	4,7	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,7	4,7	4,7	4,8	4,9	4,8	4,9	5,1	5,1	5,0
Bélg-Lux.	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
Dinamar	2,9	2,8	2,6	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	2,0	2,0
Finlandia	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3	2,8	2,8	2,8
Francia	21,7	21,8	21,6	21,4	21,2	20,9	20,7	20,4	20,2	19,9	19,6	19,4	19,5	19,7	19,1	18,8	18,7	18,7	18,6
Alemania	24,5	23,9	23,5	23,3	23,1	23,0	22,8	22,6	22,3	21,8	21,5	21,1	20,3	18,5	18,2	17,8	17,3	17,3	17,3
Grecia	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,4
Irlanda	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
Italia	15,2	15,9	16,1	16,3	16,5	16,8	17,1	17,5	18,0	18,4	18,8	19,3	19,7	20,0	20,5	20,8	21,0	21,1	21,0
Holanda	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Portugal	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
España	7,5	7,7	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,1	9,3	9,5	9,7	10,0	10,2	10,7	10,9	11,2	11,5	11,7	12,0
Suecia	2,8	2,7	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3
R. Unido	7,7	7,6	7,5	7,5	7,5	7,4	7,3	7,2	7,1	6,9	6,9	6,8	6,8	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO.

Anejo 3

TRACTORES / SUPERFICIE LABRADA (Número / 100 ha)

	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
UE	3,7	4,0	4,3	4,7	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1	6,3	6,7	6,9	7,2	7,3	7,6	7,7	7,9	8,1
Austria	7,9	8,8	9,9	10,7	11,6	12,8	13,6	14,3	15,1	15,7	16,3	16,9	18,3	18,8	19,2	19,3	20,1	20,2
Bélgica-Luxemb.	4,9	5,3	5,9	6,2	6,6	7,9	8,6	9,0	9,8	10,0	9,9	10,0	10,3	10,5	10,6	11,2	11,3	11,3
Dinamarca	4,6	4,9	5,3	5,7	6,0	6,2	6,4	6,4	6,5	6,6	6,5	6,5	6,7	6,9	7,0	6,9	7,3	7,2
Finlandia	3,1	3,4	4,2	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,8	6,0	6,3	6,5	6,8	7,1	7,3	7,8	8,1	8,4
Francia	3,8	4,1	4,5	5,0	5,3	5,7	6,1	6,7	6,9	7,1	7,5	7,7	7,7	7,7	7,9	8,0	8,1	8,1
Alemania	8,4	9,0	9,6	10,1	10,6	11,1	11,6	11,9	12,4	12,6	12,9	13,0	13,0	13,0	13,1	13,1	13,2	13,2
Grecia	0,8	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2
Irlanda	2,9	3,1	3,3	3,6	4,0	4,5	4,7	5,2	5,6	6,1	6,6	7,1	7,7	8,5	9,3	9,9	10,6	11,2
Italia	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4	4,8	5,1	6,9	7,4	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7	10,1
Holanda	6,3	7,2	8,2	9,2	10,1	11,4	12,6	13,7	15,0	16,4	18,2	18,9	19,6	20,2	20,6	20,8	21,2	21,5
Portugal	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,1
España	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9
Suecia	44,2	4,4	5,1	5,2	5,4	5,6	5,5	5,5	5,7	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,3	6,3	6,2
Reino Unido	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,3	6,3	6,2	6,4	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	7,2	7,0	6,9	6,9

Anejo 3 (Continuación)

TRACTORES / SUPERFICIE LABRADA (NÚMERO / 100 ha)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
UE	8,3	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,1	9,2	9,3	9,5	9,5	9,5	9,5	9,2	9,3	9,2	9,2	9,2	9,2	9,3
Austria	20,9	20,8	20,8	21,2	22,7	22,6	22,5	22,7	22,7	24,1	24,1	24,6	24,3	24,5	24,2	24,3	25,1	25,1	25,4	25,2
Bélg-Lux.	11,8	15,3	15,4	15,4	15,5	15,4	15,4	15,4	17,6	15,3	15,3	15,2	15,3	14,8	14,5	14,1	15,1	13,8	13,9	13,9
Dinamar	7,2	7,2	6,9	7,0	6,8	6,5	6,4	6,5	6,4	6,6	6,5	6,3	6,3	6,1	6,1	6,2	6,5	6,0	6,0	6,0
Finlandia	8,6	8,9	9,3	9,8	10,1	10,4	10,5	10,6	10,5	10,8	10,8	10,7	10,2	10,3	10,3	10,1	9,0	9,1	9,1	9,2
Francia	8,2	8,4	8,5	8,5	8,5	8,4	8,3	8,3	8,2	8,3	8,1	8,0	8,0	7,8	7,5	7,3	7,2	7,2	7,2	7,2
Alemania	13,3	13,4	13,5	13,5	13,7	13,7	13,7	13,8	13,7	13,5	13,3	13,1	13,0	11,5	11,1	10,7	10,3	10,3	10,3	10,3
Grecia	4,5	4,8	5,2	5,4	5,8	6,1	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4	7,6	7,6	7,8	8,0	8,1	8,2	8,2	8,2	8,4
Irlanda	11,9	13,1	13,7	14,2	14,9	14,9	15,4	15,9	16,5	14,9	13,4	13,3	13,7	13,9	13,2	12,7	12,6	12,3	12,5	12,5
Italia	10,5	11,3	11,7	12,0	12,8	13,2	13,6	14,0	14,5	15,2	15,6	15,9	16,1	15,9	16,5	17,6	18,2	18,3	17,9	17,9
Holanda	22,0	22,5	22,6	22,8	22,8	22,4	22,2	21,7	21,2	21,0	20,8	20,7	20,7	20,3	20,1	19,9	19,6	19,4	19,2	19,2
Portugal	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	4,9	5,1	5,3	5,6	5,6	5,6	5,5	6,5	6,8	7,0	7,0	7,0	7,0
España	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,0	5,2	5,1	5,3	5,4	5,9	5,9
Suecia	6,2	6,1	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0	5,9	5,9	6,0	5,9	5,9	5,9
R. Unido	7,4	7,4	7,4	7,5	7,7	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	8,2	8,5	8,4	8,2	8,2	7,8

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO.

RESUMEN

El proceso de mecanización en la actividad agrícola

El objetivo de este trabajo es el de analizar el proceso de mecanización que se ha desarrollado en la agricultura y estimar la tendencia que pueda manifestar en el futuro. Para ello, se consideran variables sociales, técnicas y económicas relacionadas, directa o indirectamente, con la mecanización con objeto de estudiar su situación estructural y definir a través de procedimientos econométricos su comportamiento previsible.

PALABRAS CLAVE: Mecanización agraria, agricultura española, serie temporal.

SUMMARY

The mechanization process in the agricultural activity

The objective of this work is to analyze the mechanization process that it has been developed in the agriculture and to estimate the trend that could express in the future. For this, they are considered social, technical and economic variables, related with the mechanization with the purpose of studying the structural situation and to elaborate through econometric procedures the behaviour.

KEYWORDS: Mechanization, spanish agriculture, time series.