

MÉTODOS ECONOMÉTRICOS DE VALORACIÓN DE LA TIERRA: EL CASO DEL MERCADO DE TIERRAS EN URUGUAY

ECONOMETRIC METHODS FOR LAND ASSESSMENT: THE CASE OF THE LAND MARKET IN URUGUAY

Caballer-Mellado, V.¹; Castelló-Fos, D.²

¹Catedrático emérito por la Universitat Politècnica de València, España. ²Ingeniero Agrónomo por la Universitat Politècnica de València, (España).

***Autor de correspondencia:** dacasfo@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza una aplicación de los métodos econométricos y la valoración analógica al caso del mercado de la tierra en Uruguay. Mediante una base de datos de valores medios de la tierra por departamento; se proponen tres modelos, un primer modelo de regresión lineal mediante una variable, un segundo aplicando un análisis factorial completo, y un tercer mediante un análisis factorial simplificado, consiguiendo explicar en más de 75% la variación del precio de la tierra en Uruguay.

Palabras clave: Valor, Econometría, Análisis Factorial, Valoración, Tierra.

ABSTRACT

In this study, an application of econometrics methods and the analogical assessment to the case of the land market in Uruguay were carried out. Through a database of mean values of land by department, three models are proposed, a first linear regression model through a variable, a second one applying a complete factorial analysis, and a third one through a simplified factorial analysis, managing to explain in more than 75 % the assessment of the land price in Uruguay.

Keywords: value, econometrics, factorial analysis, assessment, land.

Agroproductividad: Vol. 9, Núm. 11, noviembre, 2016. pp: 8-17.

Recibido: julio, 2016. **Aceptado:** octubre, 2016.

INTRODUCCIÓN

Los métodos econométricos de valoración aplicados al cálculo del valor de mercado de la tierra fueron introducidos en el primer tercio del siglo XX por Haas (1922), Wallace (1926), Ezequiel (1926) y George (1939), como señala Murray (1973) en su manual clásico de Valoración Agraria *Farm Appraisal and Valuation*, siendo escasa su aplicación como consecuencia de las necesidades de un aparato matemático relativamente complejo hasta entonces, así como la falta de datos sobre transacciones de suelo rural suficientemente explícitas y numerosas en el contexto de un mercado no transparente. Introducidos en España por Caballer (1973) mediante la aplicación a la tasación de una parcela de naranjos en Gandía (Valencia) para explicar, el probable mercado de una parcela en función de la distancia al núcleo urbano, la producción bruta, el índice de calidad de la tierra, marco de plantación, índice de riesgo de heladas e índice de riesgo de pedrisco. Apenas se extendió en otras áreas de la valoración como la Valoración Inmobiliaria Urbana o la Valoración Financiera de Empresas, tal como recoge el libro "Métodos de Valoración de Empresas" de Caballer (1998) y no figura aun en las disposiciones de la normativa valorativa, tanto legal, como profesional o corporativa sobre la materia. El avance de la informática, así como la relativa mejora en disposición de datos sobre valores de mercado en la compraventa de suelo agrícola ha generado numerosos trabajos donde

aparece la variable "valor de mercado" como variable endógena o a explicar, mediante diversas variables explicativas o exógenas pero dirigidas hacia un conocimiento más general del mercado de la tierra que a su aplicación como instrumento para el profesional de la tasación; en parte por la utilización de un excesivo número de variables exógenas, en parte por la introducción de variables cualitativas, o por problemas de autocorrelación entre variables exógenas, heterocedasticidad en los resultados, Y falta de formulación de hipótesis verosímiles. La disponibilidad de la información es la principal restricción en las actividades valorativas. Esta evolución de los métodos de valoración aplicables a cada situación según la disponibilidad de información, expuesta por Caballer en el Primer Congreso Internacional de Avaluaciones de Uruguay en el año 2014, viene representada en la Figura 1.

Extensos son los estudios en Latinoamérica, como el realizado por Donoso *et al.* (2001) para estudiar los precios de alquiler de tierra en Argentina, empleando un total de 86 muestras e incluyendo en el modelo 32 variables, tales como la superficie, tipo de contrato, ubicación, superficie, pendiente, estado de la parcela, rendimientos, tipo de fertilización, etcétera. Otro trabajo realizado en Argentina por Choumert *et al.* (2014) que a partir de 338 observaciones estudió que factores influyen en el precio de la tierra, creando un extenso modelo con más de 30 variables, en su mayoría cualitativas. También en Uruguay, mediante trabajos como

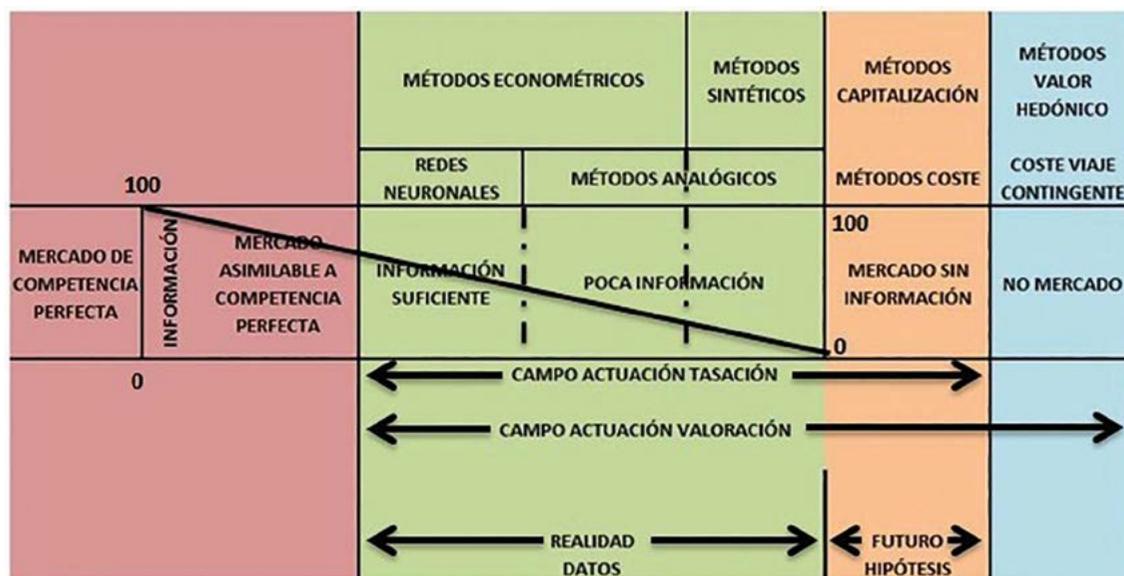


Figura 1. Evolución de métodos de valoración aplicables en función de la disponibilidad de información. Fuente: Elaboración propia.

el de Lanfranco *et al.* (2010) en el cual a partir de datos de 1407 transacciones se buscaba comprender la incidencia del CONEAT (Índice creado por la Comisión Nacional de Estudio Agronómico de la Tierra de Uruguay, cuyo objetivo fue definir la productividad de las tierras del país) junto a otros factores, creando un modelo de más de 35 variables. Entre las cuales se encuentran el tipo de actividad, provincia a la que pertenecen, el CONEAT, superficie, precio del gasoil y ganado, entre otras principales. En Chile, mediante la investigación realizada por Troncoso *et al.* (2010) mediante el estudio de 92 datos, se propuso un modelo explicativo del precio de la tierra, formado por 12 variables, siete de las cuales se definieron como cualitativas de pertenencia a una determinada provincia, siendo el resto, la superficie, la calidad del suelo, derechos sobre los recursos hídricos, y acceso. En Estados Unidos de América, más concretamente en el estado de Kansas, se realizó un trabajo (Nivens *et al.*, 2002) en el cual se empleaban imágenes satelitales para conocer el valor de la tierra y mediante el estudio de más de 8,178 parcelas se formuló un modelo con 28 variables. Por último a nivel europeo se han realizado también trabajos para desarrollo de un modelo de valoración para la aplicación del valor catastral de fincas rústicas (García, 2000), en el cual se trabajó con 320 parcelas y una serie de variables de tipo catastral y fiscal, tales como el tipo de cultivo, y situación de arrendamiento, entre otras, y variables de carácter técnico como el clima, el suelo, el desnivel, y accesos. En la República Checa, Sklenicka *et al.* (2013) emplearon 286 observaciones con el objetivo de formular un

modelo de explicación del precio de la tierra, con ocho variables, incluida la población, superficie de la parcela, fertilidad, tiempo de viaje hasta la capital y a otros núcleos poblacionales, y accesibilidad. Por último en Reino Unido, Maddison en 2000 y 2009 realizó dos investigaciones para formular modelos de explicación del precio de la tierra agrícola en Gales, con 400 y 601 transacciones respectivamente, creando un modelo de 22 variables en primer lugar, y de 14 variables en segundo lugar. Maddison empleó variables como la dimensión, cuotas lácteas, tenencia de la tierra, variables climáticas, y altura, entre otras. No obstante y desde la perspectiva de la valoración muchos de estos trabajos presentan cierta contradicción ya que utilizan numerosas variables cuya aplicación requiere grandes bases de datos y por consiguiente partir de la hipótesis de mercados transparentes, alejados de la práctica valorativa. Debido al uso de muchas variables, aparecen relaciones de multicolinealidad entre variables exógenas o explicativas, como lo demuestra la contradicción de los signos. Las variables más utilizadas son la superficie, disponibilidad de agua, pertenencia a un estado, provincia o región, distancia a núcleos urbanos, población de la zona, acceso a las parcelas y variables climáticas, tales como las precipitaciones y días de helada entre otras. En el presente trabajo se presenta una aplicación de los Métodos Econométricos y la Valoración Analógica a la tasación de parcelas y fincas de suelo rural en Uruguay, elección debida a la dimensión del país y relativa homogeneidad, así como, al peso de la actividad agrícola, ganadera y forestal, y disponibilidad de datos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Formulación general del método econométrico de valoración

La estimación del valor de mercado de una finca o parcela agrícola dada en un contexto determinado, en el que se conocen las transacciones de algunas fincas y una serie de características cuantificables que pueden influir sobre dicho valor de mercado, se puede formular mediante la expresión, en un contexto estocástico, como:

$$V = f(X_i, \varepsilon)$$

Donde: V =Valor de mercado, preferiblemente en unidades monetarias por unidades de superficie; X_i =Variables explicativas o exógenas que reflejan cuantitativamente las características positivas o negativas que influyen en el valor de mercado; ε =Error de la estimación.

En el presente caso, y con carácter general, la variable exógena suele denominarse precio de la tierra o valor de la tierra cuya diferencia carece de importancia cuando se trata de analizar el comportamiento del mercado de ésta, pero es fundamental cuando se sitúa el modelo de regresión en el ámbito de la Valoración o Tasación, ya que se pretende obtener el precio de la tierra en un contexto de mercado no transparente mediante un estimador que es el valor de mercado. La elección de las variables se realiza a partir de la experiencia, del comportamiento de los precios disponibles, tales como en sentido positivo, la renta, calidad del suelo, clima favorable, etcétera; y como sentido negativo, la tasa de paro, distancia, días de helada, etcétera.

Multicolinealidad

Cuando se utilizan un número alto de variables explicativas o exógenas con el fin de disminuir el error estándar, se producen problemas de multicolinealidad, en el sentido de que dos variables explicativas están correlacionadas entre sí y por lo tanto en la ecuación general pueden aparecer signos que no corresponden con el efecto positivo o negativo que la variable explicativa ejerce sobre la variable a explicar. Por otra parte, el **error** ε representa la parte de la variable explicativa que queda por explicar en cada ecuación y se produce así, un efecto contradictorio, ya que el aumento de la capacidad explicada de la variable **Y** puede ser aumentada por la incorporación de nuevas variables explicativas. Añadiéndose al problema de la multicolinealidad el contexto propio de la tasación, la escasez de datos. Todo ello se traduce en que, mientras en los estudios de mercado de la tierra de carácter general pueden utilizarse muchas variables explicativas sin necesidad de estudiar el problema de la autocorrelación, tanto espaciales o territoriales como cronológicas o temporales, y se suele disponer de mayor número de datos en la aplicación de los modelos de regresión a efectos de establecer un criterio de tasación, utilizando menos variables preferentemente espaciales y excepcionalmente temporales porque se dispone de menor número de datos. Contradictorios a la hipótesis de partida para la elección de variables. Con el fin de subsanar este problema, conviene proceder de dos maneras: Primero limitar a un número de variables pequeño, con lo cual el coeficiente de correlación múltiple tiene poca capacidad explicativa de la ecuación, o bien, utilizar el análisis factorial mediante el cual las variables explicativas se agrupan en factores de acuerdo con la autocorrelación de cada factor y la menor correlación entre factores. Con ello se consiguen métodos econométricos de valoración operativos aplicables en la práctica con pocas variables o factores explicativos. Se trata de un caso particular de los modelos más generales como los citados en la introducción, de mayor facilidad en la aplicación y eliminando el factor de correlación.

Aplicación a la estimación del valor de mercado de la tierra en Uruguay

Uruguay presenta condiciones idóneas para la aplicación de estos métodos dado que es un país relativamente pequeño y homogéneo y cuenta con base de datos importante sobre los precios medios de la tierra, una serie de datos estadísticos sobre variables demo-

gráficas, agrarias, económicas, climáticas, etcétera. Por otra parte, la importancia de la actividad ganadera, agraria y forestal, posibilita la aplicación de estos métodos que en otros países están de alguna manera contaminados por los valores hedónicos (población, usos alternativos del suelo, etcétera). Una aplicación estricta de los métodos necesita contar con una base de datos de transacciones reales sobre terrenos con distinta capacidad agrícola, clima y situación, que no es fácil conseguir. Por ello se utilizó una base de datos analógica disponible en el Ministerio de Agricultura, partiendo de la hipótesis de que dichos datos medios y tratados desde la institución, tienen un comportamiento análogo a los precios de compraventa, y por lo consiguiente se utilizarán como tales (Cuadro 1). La variable Precio2013 (precio medio de cada departamento en U\$S por hectárea), actuará como la variable endógena y representa el valor medio de la tierra en cada departamento, y como variables exógenas, aquellas que la experiencia demuestra que puedan influir en el precio de compra-venta estimado como valor de mercado, en este caso, Canon2013 (renta de la tierra para el año 2013) SuperficieDepartamento (la superficie de cada departamento en Km²), SuperficieExplotada (Porcentaje de tierra de cada departamento que esta en uso), OcupaciónRural (Porcentaje de la tierra que está calificada como rural), CONEATpromedio (valor promedio del CONEAT en cada departamento), DensidadPob (la densidad de población de cada departamento en habitantes por Km²), TasaParo2012 (representa el desempleo de cada departamento en porcentaje), RentaCapita (Renta per cápita mensual media en U\$S por habitante), DistColonia (distancia en kilómetros desde la capital de cada departamento hasta Colonia de Sacramento), Tmedia (Temperatura media de cada departamento en °C), DiasHelada (Días de helada medios anuales por cada departamento), PPAuales (Precipitaciones anuales medias en mm), Transacciones (Número de transacciones de tierra en un año por departamento). A primera vista, se observa que existe autocorrelación entre algunas de estas variables, por lo tanto se construyó la matriz de correlaciones, con el fin de evitar problemas de multicolinealidad, presentada en el Cuadro 2. La variable que está más correlacionada y por tanto la más importante, es la distancia a Colonia en km, tomando como punto de partida la capital de cada departamento, calculado mediante programas de cartografía. Para calcular una función del tipo:

$$Y = a + b \cdot X$$

Cuadro 1. Base de datos empleada en el estudio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Uruguay.

Departamento	Precio2013	Canon2013	SuperficieDepartamento	SuperficieExplotada	OcupacionRural	CONEATpromedio	DensidadPob	TasaParo2012	RentaCapita	DistColonia	Tmedia	DiasHelada	PPAnuales	Transacciones
Artigas	1624	98	1192800	96,0	96,0	79	6,15	7	10578	432,81	19,65	19,5	1482,75	434
Canelones	5229	184	453600	74,3	74,3	107	114,68	7,4	14320	141,81	16,8	0,01	1057,8	67
Cerro Largo	2785	109	1364800	97,1	97,1	84	6,21	4,5	10465	412,31	17,8	37,5	1341,95	653
Colonia	6079	263	610600	92,2	92,2	100	20,18	3,5	15747	0,1	17,15	23	1122,05	239
Durazno	3352	174	1164300	94,4	94,4	104	4,9	9,5	12413	166,21	17,2	42,5	1317,7	580
Flores	4894	227	514400	97,8	97,8	119	4,87	5,6	15049	124,85	17,1	0,01	1245	234
Florida	4311	181	1041700	93,4	93,4	108	6,44	4,7	14495	153,38	16,7	0,01	1295,06	376
Lavalleja	2843	102	1001600	94,3	94,3	77	5,87	5,2	14314	270,35	17	0,01	1313,13	430
Maldonado	4730	67	479300	80,8	80,8	70	34,28	4,9	15766	269,43	16,9	0,01	1251,26	109
Paysandú	3238	165	1392200	96,9	96,9	97	8,13	6,4	13435	231,98	18,4	23,5	1265,7	743
Río Negro	5122	291	928200	98,5	98,5	131	5,9	8,5	13785	200,93	18,1	0,01	1288,8	559
Rocha	2934	155	1055100	87,3	87,3	81	6,45	7,8	12877	324,61	19,8	33	1238	437
Salto	2385	85	1416300	90,4	90,4	88	8,82	7,9	13390	341,54	19,4	23,5	1342,85	506
Soriano	6565	293	900800	93,2	93,2	142	9,17	4,5	14533	100,94	17,7	43,5	1210,4	435
Tacuarembó	3269	91	1543800	96,6	96,6	85	5,83	7,8	11687	338,95	18,2	42	1368,27	707
Treinta y Tres	2591	88	952900	91,5	91,5	67	5,05	7,5	12788	345,49	17,4	29	1408,9	409
San José	5974	227	499200	88,7	88,7	136	21,7	6	13705	102,94	18	0,01	900	209

Cuadro 2. Matriz de correlaciones.

Correlaciones														
	Precio2013	Canon2013	SuperficieDepartamento	SuperficieExplotada	OcupacionRural	CONEATpromedio	DensidadPop	TasaParo2012	RentaCapita	DistColonias	Tmedia	DiasHelada	PPAnuales	Transacciones
Precio2013	1	.798**	-.711**	-.255	-.255	.762**	.347	-.418	.705**	-.875**	-.501*	-.294	-.771**	-.528*
Canon2013	.798**	1	-.427	.149	.149	.892**	.059	-.174	.435	-.804**	-.206	-.127	-.552*	-.171
SuperficieDepartamento	-.711**	-.427	1	.556*	.556*	-.346	-.529*	.337	-.710**	.640**	.526*	.626**	.682**	.920**
SuperficieExplotada	-.255	.149	.556*	1	1.000**	.129	-.841**	-.011	-.373	.154	.201	.303	.494*	.716**
OcupacionRural	-.255	.149	.556*	1.000**	1	.129	-.841**	-.011	-.373	.154	.201	.303	.494*	.716**
CONEATpromedio	.762**	.892**	-.346	.129	.129	1	.084	-.081	.322	-.717**	-.174	-.173	-.586*	-.132
DensidadPop	.347	.059	-.529*	-.841**	-.841**	.084	1	.019	.288	-.272	-.330	-.362	-.520*	-.615**
TasaParo2012	-.418	-.174	.337	-.011	-.011	-.081	.019	1	-.429	.326	.408	.205	.261	.336
RentaCapita	.705**	.435	-.710**	-.373	-.373	.322	-.429	-.429	1	-.751**	-.555*	-.545*	-.532*	-.642**
DistColonias	-.875**	-.804**	.640**	.154	.154	-.717**	-.272	.326	.261	1	.559*	.292	.727**	.468
Tmedia	-.501*	-.206	.526*	.201	.201	-.174	-.330	.408	-.555*	.559*	1	.364	.288	.424
DiasHelada	-.294	-.127	.626**	.303	.303	-.173	-.362	.205	-.545*	.292	.364	1	.372	.620**
PPAnuales	-.771**	-.552*	.682**	.494*	.494*	-.586*	-.520*	.261	-.532*	.727**	.288	.372	1	.576*
Transacciones	-.528*	-.171	.920**	.716**	.716**	-.132	-.615**	.336	-.642**	.468	.424	.620**	.576*	1

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

Donde: Y =Variable a explicar; a y b =Constantes; X =Variable explicativa.

Ya que sólo se puede utilizar una variable, dado que esta variable está altamente correlacionada con todas las demás. Los resultados son:

$$\text{Precio} = 6.451,04 - 10,55 \cdot \text{DistColonia}$$

lo que quiere decir que, existe un valor inicial máximo de la tierra en Colonia del Sacramento de 6.541,04 U\$S por hectárea, y el precio de la tierra va disminuyendo a medida que la situación de la parcela se aleja de dicho punto de referencia en 10.55 U\$S por cada kilómetro. Pudiéndose construir una familia de isoprecios para todo el país. Con una capacidad explicativa del 75.1 %, explica el valor de la tierra en Uruguay en función de su distancia a Colonia del Sacramento, así como el decrecimiento del mismo, cometiendo un error estándar del 24.9% (Cuadro 4, 5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aplicación del análisis factorial a la valoración analógica

Una posibilidad de abordar el problema de la autocorrelación de las variables exógenas o explicativas, consiste en agrupar, las variables más correlacionadas entre sí en forma de factores, a tal efecto, se han calculado las componentes de cada factor (Cuadro 3), que presenta la matriz de componentes rotados, del cual se pueden extraer las variables formadoras de cada factor representadas en la columna 1.

El modelo de regresión donde el valor medio de mercado de cada departamento como variable endógena y los factores que agrupan a las variables, que figuraban en el cuadro tal, como variables exógenas o explicativas explicaron el 85.6% del valor con un error del 14.4%, representado por la siguiente expresión:

$$\text{Precio} = 3.995,59 - 352,13 \cdot \text{Factor1} + 1.166,33 \cdot \text{Factor2} - 656,61 \cdot \text{Factor3}$$

Simplificación operativa del análisis factorial

Una vez presentado el modelo de regresión construido a partir del análisis factorial, se pudo simplificar el modelo, con el objetivo de ofrecer al valorador poder replicar el modelo con un menor número de variables con el fin de hacerlo más operativo, así como conseguir una disminución de los costos económicos y temporales derivados de la búsqueda de datos. Se puede extraer de cada factor la constante con el valor más elevado de la matriz de componentes rotados (Cuadro 3), tales como las variables SuperficieExplotada, Canon2013 y TasaParo2012, y construir un modelo por regresión con el siguiente resultado:

$$\text{Precio} = 10.985,76 - 87,33 \cdot \text{SuperficieExplotada} + 15,87 \cdot \text{Canon2013} - 242,08 \cdot \text{TasaParo2012}$$

Mediante la anterior expresión se logra explicar el 82.4% de la variable precio, cometiendo un error estándar del 18.6%.

CONCLUSIONES

Se ha aplicado por primera vez el análisis de regresión utilizando factores que agrupan variables auto correlacionadas entre sí para conseguir una explicación de 85% con error estándar del 15% con tres factores. Supone una mejora respecto a

otros métodos en el sentido tanto de la dimensión de la regresión del número de variables explicativas, como la capacidad explicativa del modelo, y sienta las bases de una línea de investigación del estudio del valor de mercado de las tierras en Uruguay.

LITERATURA CITADA

Caballer V. 1973. Una contribucion a los metodos estadisticos de valoracion y su aplicacion en el levante español. Revista de Estudios Agrosociales, 85.

Cuadro 3. Factores construidos de la matriz de componentes rotado.

Matriz de componente rotado				
Factor	Variable	Componente		
		1	2	3
1	SuperficieExplotada	.972	.072	.104
	OcupacionRural	.972	.072	.104
	DensidadPob	-.886	.120	-.075
	Transacciones	.709	-.153	.577
2	Canon2013	.102	.949	-.140
	CONeATpromedio	.062	.948	-.033
	DistColonia	.151	-.812	.464
	PPAnuales	.525	-.671	.241
3	TasaParo2012	-.149	-.032	.772
	Tmedia	.138	-.153	.730
	RentaCapita	-.297	.386	-.719
	SuperficieDepartamento	.571	-.392	.612

Cuadro 4. Base de datos empleada en el estudio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Uruguay.

Departamento	Precio2013	Canon2013	Superficie Departamento	SuperficieExplotada	OcupacionRural	CONEATpromedio	DensidadPob	TasaParo2012	RentaCapita	DistColonía	Tmedia	DiasHelada	PPAnuales	Transacciones
Artigas	1624	98	1192800	96,0	96,0	79	6,15	7	10578	432,81	19,65	19,5	1482,75	434
Canelones	5229	184	453600	74,3	74,3	107	114,68	7,4	14320	141,81	16,8	0,01	1057,8	67
Cerro Largo	2785	109	1364800	97,1	97,1	84	6,21	4,5	10465	412,31	17,8	37,5	1341,95	653
Colonia	6079	263	610600	92,2	92,2	100	20,18	3,5	15747	0,1	17,15	23	1122,05	239
Durazno	3352	174	1164300	94,4	94,4	104	4,9	9,5	12413	166,21	17,2	42,5	1317,7	580
Flores	4894	227	514400	97,8	97,8	119	4,87	5,6	15049	124,85	17,1	0,01	1245	234
Florida	4311	181	1041700	93,4	93,4	108	6,44	4,7	14495	153,38	16,7	0,01	1295,06	376
Lavalleja	2843	102	1001600	94,3	94,3	77	5,87	5,2	14314	270,35	17	0,01	1313,13	430
Maldonado	4730	67	479300	80,8	80,8	70	34,28	4,9	15766	269,43	16,9	0,01	1251,26	109
Paysandú	3238	165	1392200	96,9	96,9	97	8,13	6,4	13435	231,98	18,4	23,5	1265,7	743
Río Negro	5122	291	928200	98,5	98,5	131	5,9	8,5	13785	200,93	18,1	0,01	1288,8	559
Rocha	2934	155	1055100	87,3	87,3	81	6,45	7,8	12877	324,61	19,8	33	1238	437
Salto	2385	85	1416300	90,4	90,4	88	8,82	7,9	13390	341,54	19,4	23,5	1342,85	506
Soriano	6565	293	900800	93,2	93,2	142	9,17	4,5	14533	100,94	17,7	43,5	1210,4	435
Tacuarembó	3269	91	1543800	96,6	96,6	85	5,83	7,8	11687	338,95	18,2	42	1368,27	707
Treinta y Tres	2591	88	952900	91,5	91,5	67	5,05	7,5	12788	345,49	17,4	29	1408,9	409
San José	5974	227	499200	88,7	88,7	136	21,7	6	13705	102,94	18	0,01	900	209

Cuadro 5. Base de datos empleada en el estudio. Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Uruguay.

	Precio2013	Canon2013	SuperficieDepartamento	SuperficieExplotada	OcupacionRural	CONEATpromedio	DensidadPob	TasaParo2012	RentaCapita	DistColonias	Tmedia	DiasHelada	PPAnuales	Transacciones
Precio2013	1	,798**	-,711**	-,255	-,255	,762**	,347	-,418	,705**	-,875**	-,501*	-,294	-,771**	-,528*
Canon2013	,798**	1	-,427	,149	,149	,892**	,059	-,174	,435	-,804**	-,206	-,127	-,552*	-,171
SuperficieDepartamento	-,711**	-,427	1	,556*	,556*	-,346	-,529*	,337	-,710**	,640**	,526*	,626**	,682**	,920**
SuperficieExplotada	-,255	,149	,556*	1	1,000**	,129	-,841**	-,011	-,373	,154	,201	,303	,494*	,716**
OcupacionRural	-,255	,149	,556*	1,000**	1	,129	-,841**	-,011	-,373	,154	,201	,303	,494*	,716**
CONEATpromedio	,762**	,892**	-,346	,129	,129	1	,084	-,081	,322	-,717**	-,174	-,173	-,586*	-,132
DensidadPob	,347	,059	,084	,1	,084	,084	1	,019	,288	-,272	-,330	-,362	-,520*	-,615**
TasaParo2012	-,418	-,174	-,019	1	-,019	-,081	1	1	-,429	,326	,408	,205	,261	,336
RentaCapita	,705**	,435	-,710**	-,373	-,373	,322	,288	-,429	1	-,751**	-,555*	-,545*	-,532*	-,642**
DistColonias	-,875**	-,804**	-,717**	,154	,154	-,717**	1	,326	-,751**	1	,559*	,292	,727**	,468
Tmedia	-,501*	-,206	-,555*	,201	,201	-,174	-,330	,408	-,555*	,559*	1	,364	,288	,424
DiasHelada	-,294	-,127	-,586*	,303	,303	-,173	-,362	,205	-,545*	,292	,364	1	,372	,620**
PPAnuales	-,771**	-,552*	-,586*	,494*	,494*	-,586*	-,520*	,261	-,532*	,727**	,288	,372	1	,576*
Transacciones	-,528*	-,171	-,132	,716**	,716**	-,132	-,615**	,336	-,642**	,468	,424	,620**	,576*	1

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

- Caballer V. 1998. Métodos de Valoración de Empresas. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Donoso G., Vicente G. 2001. A hedonic price model of Argentinean land prices. *Ciencia e Investigación Agraria*, 28, 73-81.
- Maddison D. 2000. A hedonic analysis of agricultural land prices in England and Wales. *European Review of Agriculture Economics*, 27, 519-532.
- Maddison D. 2009. A Spatio-temporal Model of Farmland Values. *Journal of Agricultural Economics*, 60, 171-189.
- Nivens H.D., Kastens T.L., Dhuyvetter K.C., Featherstone A.M. 2002. Using Satellite imagery in predicting Kansas farmland values. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 464-480.
- Sklenicka P., Molnarova K., Pixova K.C., Salek M.E. 2013. Factors affecting farmland prices in the Czech Republic. *Land Use Policy*, 30, 130-136.
- Troncoso J.L., Aguirre M., Manriquez P., Labarra V., Ormazábal Y. 2010. Influence of physical attributes on the price of land: the case of the Province of Talca, Chile. *Ciencia e investigación Agraria*, 37.

