Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

FACTORES DETERMINANTES DEL PRECIO DE TERRENOS RURALES DE LAS REGIONES DEL BIOBÍO, ARAUCANÍA, LOS RÍOS Y LOS LAGOS.

Felipe Vásquez Lavín*, Pablo Mena, Eduardo Acuña, Pedro Real, Francisco Lillo

****Nucleo en Economia Ambiental y Recursos Naturales, Departamento de Economía Universidad de Concepción.***

INTRODUCCION

- El estudio del precio de terrenos rurales en función de sus características físicas y espaciales ha sido abordado usando el **método de precios hedónicos (MPH)**, el cual es empleado en situaciones en las cuales el producto bajo análisis es heterogéneo en término de sus características.

- En un mercado de productos diferenciados **los consumidores están dispuestos a cambiar su disposición a pagar por un bien dependiendo de los atributos de éste**.

- La aplicación clásica del MPH es en el mercado de propiedades aunque también se ha aplicado a otros mercados como el mercado del **trabajo,** el mercado de **automóviles,** el mercado de **algodón orgánico y no orgánico**, el mercado de **herbicidas** y el mercado del **vino**.

INTRODUCCION

- El MPH puede ser usado para **valoración económica de los atributos del bien y** para **predicción de precios**.
  - Efecto de contaminantes sobre el valor de las propiedades: valor económico asociado a **calidad ambiental**.

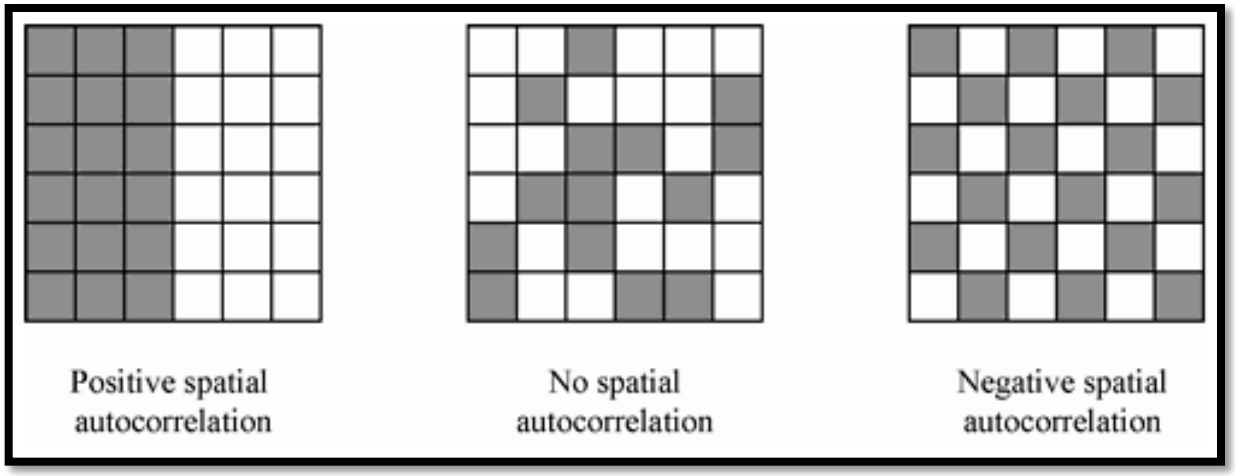
- Predicción: MPH es limitado ya que la **evidencia empírica** muestra que el poder predictivo del método es reducido. Multicolinealidad, selección de formas funcionales e interacción entre variables explicativas, etc.

- Modelos de precios hedónicos que sirven para estimar adecuadamente **el impacto de un atributo sobre el precio, no necesariamente son el modelo que mejor predice el precio de las propiedades**.

INTRODUCCION

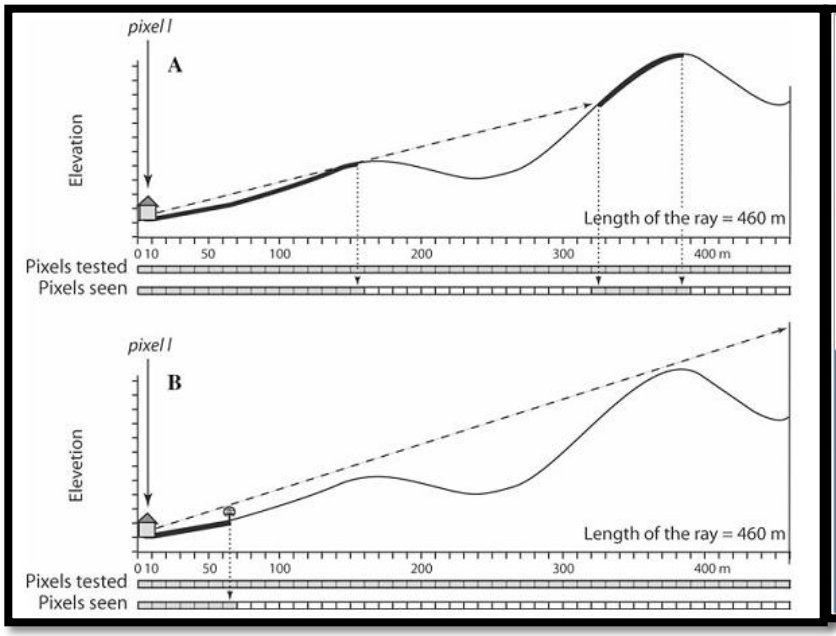
- Probabilidad de **Correlación Espacial**. La no consideración de la correlación espacial entre las variables del modelo al momento de estimar econométricamente la función de precios hedónicos puede implicar que los parámetros estimados sean sesgados e inconsistentes.

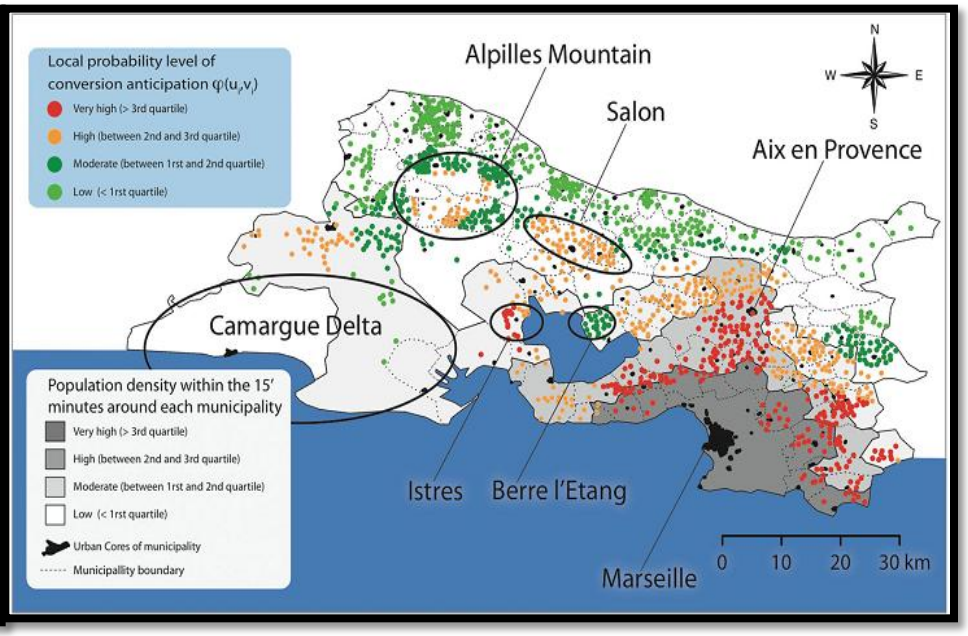
- Análisis de datos espaciales tradicionales pueden encontrarse en ***Anselin*** *(1988, 2004)*. En particular, existen una serie de aplicaciones al MPH con información espacial.



INTRODUCCION

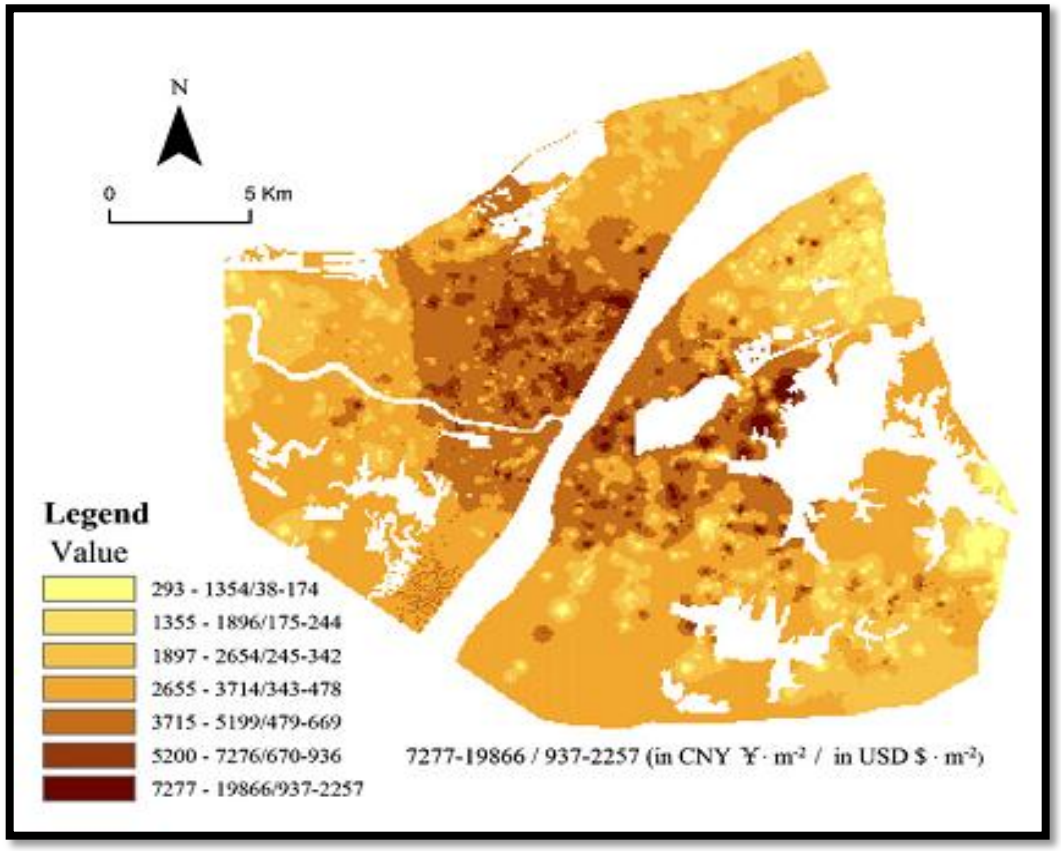
- El análisis espacial ha permitido expandir el área de aplicación del método
  - Cavailhès et al. (2009): valor de la "**belleza paisajística**"
  - Geniaux et al. (2011) : A**nticipación de conversión del uso del suelo**.





INTRODUCCION

- *Kennedy et al. 2002; King y Schreiner 2004; Snyder et al. 2007, 2008; Zhou 2010:* **curvas de nivel del valor del suelo**, que ilustran el efecto de la ubicación y de las variables explicativas georeferenciadas.



INTRODUCCION

- Variables relevantes:
  - Distancia a **zonas de interés comercial**
  - Distancia a **zonas de desarrollo**
  - **Existencia de vías**,
  - **Arboles antiguos**, **presencia de lagos o ríos**
  - Otros **bienes o servicios no maderables**.
  - Explicaron aproximadamente entre un 30% a un 70% de la variación en el precio de venta por hectárea.

INTRODUCCION

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

- Persisten **tamaños de muestra pequeños**, número de **variables explicativas limitado**, no todos los trabajos **utilizan análisis espacial.**

	Año	N° de observaciones	Análisis Espacial
King y Schreiner	2004	81	no
Troncoso et al.	2010	92	no
Donoso et al.	2012	968	no
Reed y Kleynhans	2009	129	no
Ma y Swinton	2012	203	si
Snyder et al.	2008	275	no
Snyder et al.	2007	387	no
Maddison	2000	400	no
Zhou	2010	424	si
Maddison	2009	507	no
Kim y Goldsmith	2009	1431	si
Cavailhès et al	2009	2557	si
Geniaux et al	2011	4287	si

Información residencial

OBJETIVO

Comparar diferentes **formas funcionales** y dos tipos de **modelos econométricos espaciales** del precio de la tierra determinado a partir de registros de transacciones inscritas en los Conservadores de Bienes Raíces de las regiones del Biobío, Araucanía, Los Ríos y Los Lagos e identificar los **factores que determinan la variación** de este precio.

METODOLOGÍA

Área de Estudio

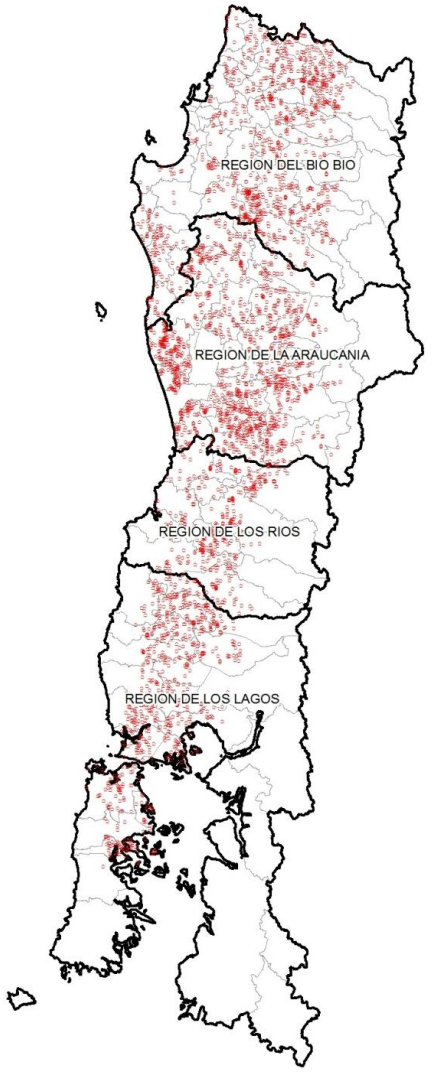
Periodo: Enero de 2007 a Diciembre de 2012.

Procedencia: Conservador de Bienes raíces.

Superficie: Mayor a cinco Hectáreas.

Actualización del precio: Se utilizo la UF del momento de la transacción.

No se considero transferencias familiares.



METODOLOGÍA

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

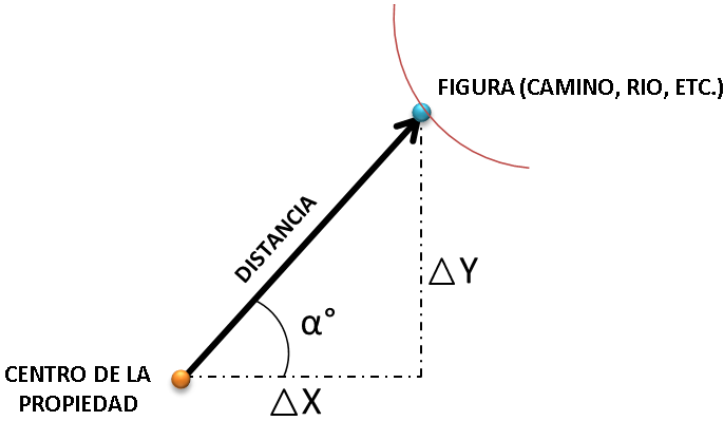
Información Espacial:

Cobertura	Fuente
Roles (predios Rurales)	Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)
Hidrografía	Corporación Nacional Forestal (CONAF)
Caminos	Ministerio de obras públicas (MOP)
Zonas homogéneas	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)
Distritos agroclimáticos	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Modelo de elevación digital	United States Geological Survey (USGS)
Áreas de desarrollo indígena	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)
Títulos de Merced y radicaciones	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)
Límites administrativos	Instituto Nacional de Estadísticas (INE)
Derechos de agua	Dirección General de Aguas (DGA)
Empresas forestales	Corporación Nacional Forestal (CONAF)
Faenas mineras	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)
Ciudades	Corporación Nacional Forestal (CONAF)
División censal	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)
Sitios arqueológicos y culturales	Corporación Nacional Forestal (CONAF)
SNASPE	Corporación Nacional Forestal (CONAF)
Clases de capacidad de uso	Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)

METODOLOGÍA

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Construcción de variables (Distancias):



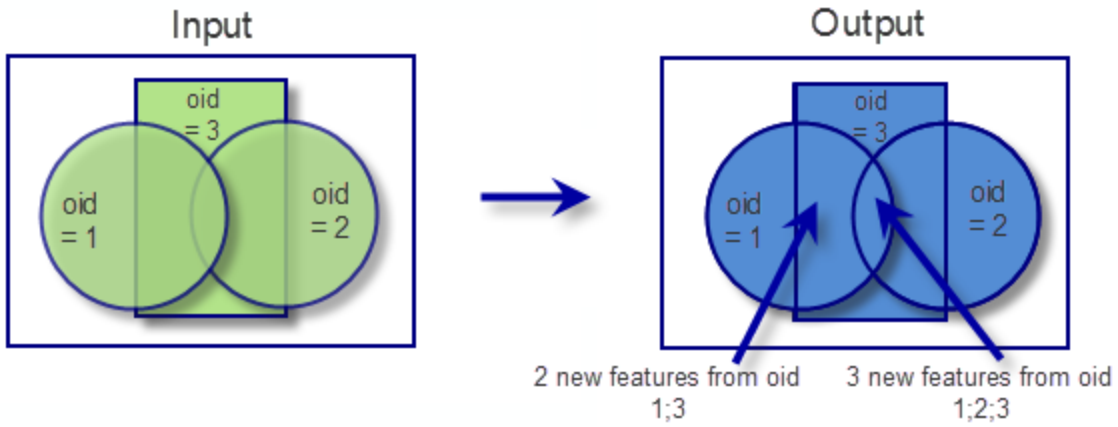
$$\Delta X = coordenada\ X(figura) - coordenada\ X\ (centro\ Propiedad)$$

$$\Delta Y = coordenada\ Y(figura) - coordenada\ Y\ (centro\ Propiedad)$$

$$distancia = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$$

METODOLOGÍA

Construcción de variables (Proporciones):



La proporción es determinada como:

$$p = \frac{Superficie\ de\ Caracteristica}{Superficie\ Total}$$

METODOLOGÍA

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Modelo de Precios Hedónicos:

Formas funcionales precio hedónico

Función	Ecuación	Restricción	Precio Implícito, $\partial P / \partial z_i$.
Lineal	$P = \alpha + \sum \alpha_i z_i$	$\theta = \lambda = 1,\ \gamma_{ij} = 0$	α_i
Semi-log	$\ln P = \alpha + \sum \alpha_i z_i$	$\theta = \gamma_{ij} = 0,$ $\lambda = 1$	$\alpha_i P$
Double-log	$\ln P = \alpha + \sum \alpha_i \ln z_i$	$\lambda = \gamma_{ij} = 0$	$(\alpha_i P) / z_i$
Box-Cox lineal	$P^{(\theta)} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i z_i^{(\lambda)}$	$\gamma_{ij} = 0$	$\alpha_i z_i^{\lambda-1} P^{1-\theta}$

- El problema de seleccionar la forma funcional se resuelve empíricamente.
- La selección de variables fue realizada a través del procedimiento stepwise incorporando aquellas variables con un nivel de significancia inferior a 0,05.
- Se evaluó la multicolinealidad a través del factor de inflación de la varianza.

METODOLOGIA

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Autocorrelación Espacial:

"Anselin (1988) indica que la **dependencia espacial** hace referencia a la existencia de una relación funcional entre lo que ocurre en **un punto del espacio** y lo que pasa en **cualquier otra parte**"

Detección:

Anselin (1988, 2002); Maddison (2009) detectaron autocorrelación espacial a través de un test global, desarrollado por Moran en el año 1948.

$$I = \frac{N\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij})\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

N Es el Numero de Observaciones.

$\bar{x}$ Es la media de la Variable en estudio.

X_i Es el valor de la variable en una localización

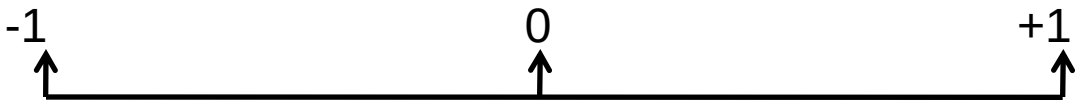
X_j Es el valor de la variable en Otra localización

W_{ij} Es una matriz de ponderaciones espaciales.

METODOLOGIA

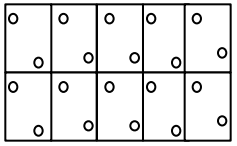
Detección (Índice de Moran):

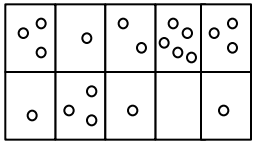
Alta autocorrelación espacial **Negativa**	No Existe autocorrelación	Alta autocorrelación espacial **Positiva**

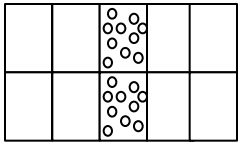


También el índice es usado para evaluar patrones de dispersión/aleatoriedad/conglomerados.

Disperso	Aleatorio	conglomerado







METODOLOGIA

Modelo Espacial de Precios Hedónicos:

- La econometría espacial permite incluir la **ubicación relativa** de los componentes económicos en el espacio. Al incluir este tipo de técnicas se espera que mejore la **bondad de ajuste del modelo**, así como su **capacidad predictiva.**
- Se estimaron dos tipos de modelos, el primero asume la hipótesis de que la **variable dependiente** posee la influencia espacial, este tipo de modelos se denomina de **rezagos espaciales** (Spatial Autoregressive Model - SAR) .

$$Y = X\beta + \rho W y + \varepsilon$$

$$Y = (I - \rho W)^{-1} X\beta + (I - \rho W)^{-1} \varepsilon$$

METODOLOGIA

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Modelo Espacial de Precios Hedónicos:

- El segundo tipo asume como hipótesis que la **dependencia espacial es sobre el error**, estos modelos se denominan de **errores espaciales** (Spatial Error Model - SEM).

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon = \lambda W\varepsilon + \mu$$

$$Y = X\beta + (I - \lambda W)^{-1}\mu$$

Donde:

Y	Es la variable dependiente.
X	Es la matriz de variables explicativas.
β, λ, ρ	Son Parametros a estimar.
ε, μ	Error Aleatorio del modelo estimado.
W	Es una matriz de ponderaciones espaciales.

METODOLOGIA

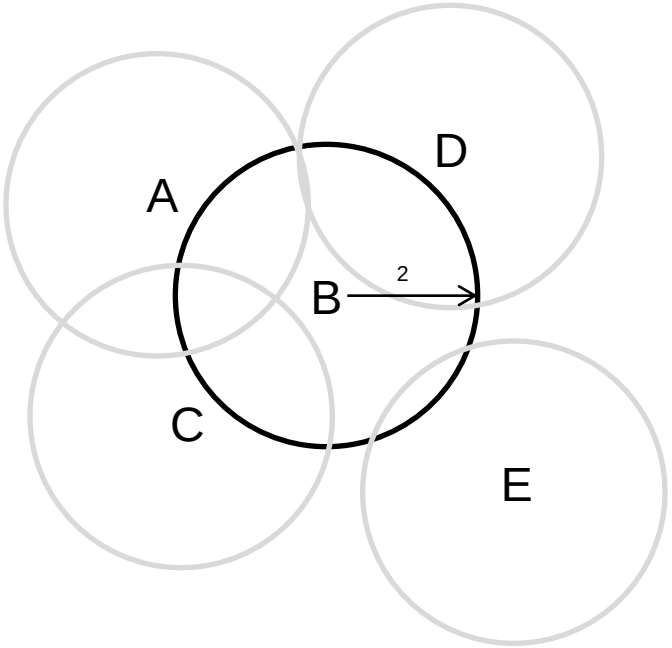
Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Matriz de ponderaciones Espaciales:

Para la confección de la matriz de ponderaciones espaciales W, se utilizó la metodología propuesta por Anselin (2005) y Kim y Goldsmith (2009),Anselin (2005) y Kim y Goldsmith (2009), en la cual matriz corresponde a una **matriz positiva de $n \times n$** elementos especificando los conjuntos de vecindarios. Donde, $\boldsymbol{d_{ij}}$ denota la **distancia entre un terreno i y un terreno j**, los elementos de la matriz son $w_{ij} = 1$ si $d_{ij} \leq c$ y $w_{ij} = 0$ si $d_{ij} > c \; o \; i = j$, donde c corresponde a **la distancia Umbral** de la autocorrelación espacial

METODOLOGIA

Matriz de ponderaciones Espaciales (ejemplo Ilustrativo):



Retardo de 2 unidades (c=2)

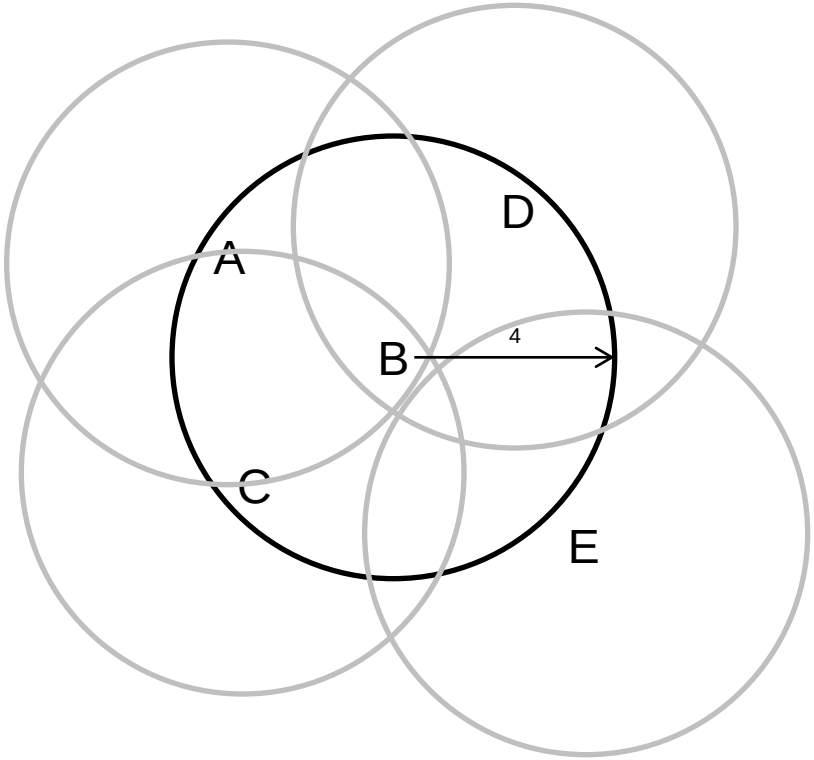
	A	B	C	D	E
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0

Matriz Binaria

	A	B	C	D	E
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0

Estandarización por fila

Matriz de ponderaciones Espaciales (ejemplo Ilustrativo):



Retardo de 4 unidades (c=4)

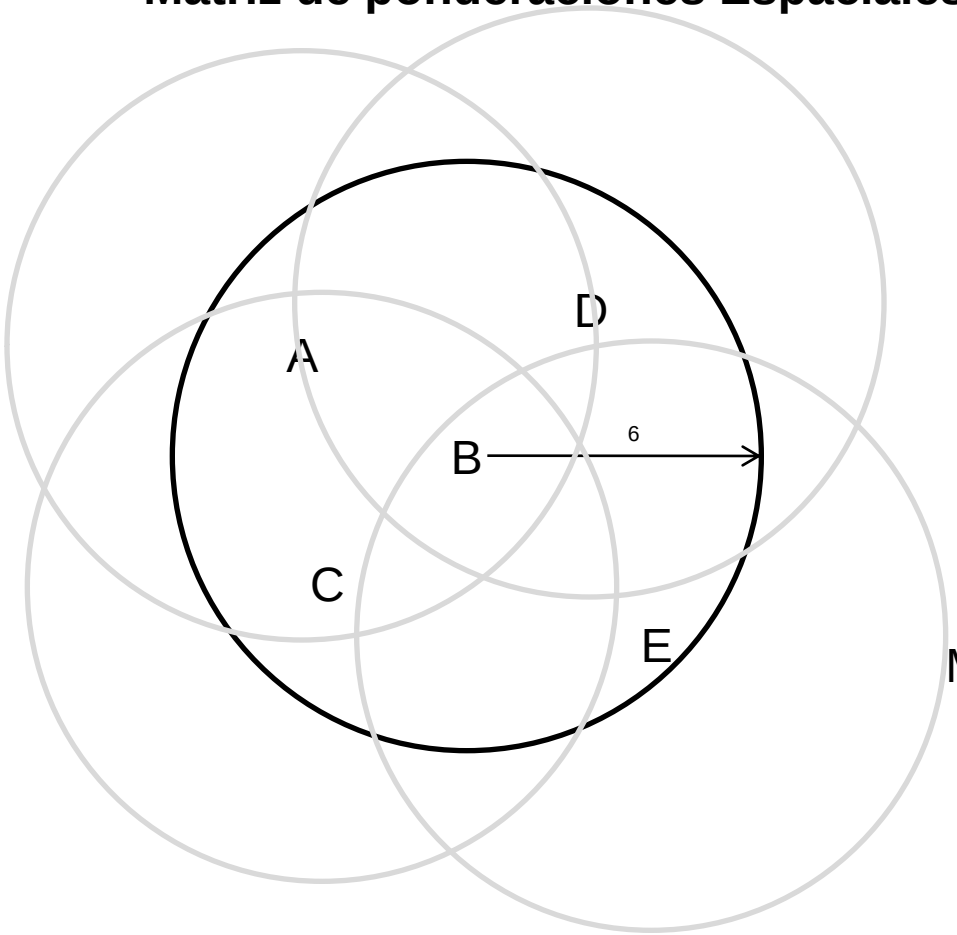
	A	B	C	D	E
A	0	1	1	0	0
B	1	0	1	1	0
C	1	1	0	0	0
D	0	1	0	0	0
E	0	0	0	0	0

Matriz Binaria

	A	B	C	D	E
A	0	0.5	0.5	0	0
B	0.3	0	0.3	0.3	0
C	0.5	0.5	0	0	0
D	0	1	0	0	0
E	0	0	0	0	0

Estandarización por fila

Matriz de ponderaciones Espaciales (ejemplo Ilustrativo):



Retardo de 6 unidades (c=6)

	A	B	C	D	E
A	0	1	1	1	0
B	1	0	1	1	1
C	1	1	0	0	0
D	1	1	0	0	0
E	0	1	0	0	0

Matriz Binaria

	A	B	C	D	E
A	0	0.3	0.3	0.3	0
B	0.3	0	0.3	0.3	0.3
C	0.5	0.5	0	0	0
D	0.5	0.5	0	0	0
E	0	1	0	0	0

Estandarización por fila

METODOLOGIA

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Matriz de ponderaciones Espaciales:

- **La distancia Umbral de la autocorrelación espacial**, se calculó utilizando el Índice de Moran para distintas longitudes de vecindad, Específicamente se crearon matrices w utilizando un valor c desde 0.5 a 20 km cada 500 m obteniendo el índice de moran en cada intervalo, localizando el punto exacto de **máxima autocorrelación** utilizando este valor de distancia como umbral

Comparación y Selección de los modelos:

- Los modelos se compararon a través de los criterios de bondad de ajuste **Akaike (AIC)** y el de Información **Bayesiano (BIC)** ya que son los criterios más empleados en la estimación realizada a través de Máxima Verosimilitud, a su vez se determinó un **R-cuadrado** para todos los modelos de modo de cuantificar la varianza explicada por cada uno.

RESULTADOS

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Levantamiento de Información:

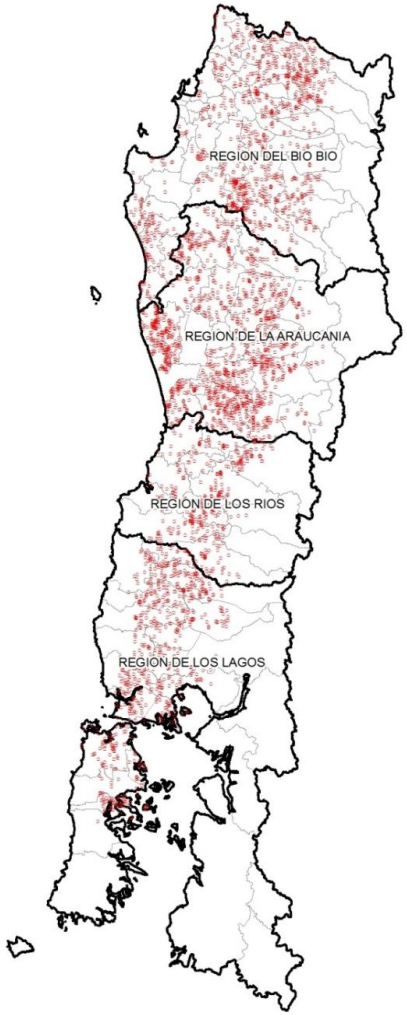
100% **Levantamiento 12715 registros** ⟷ **SII**

80% **CBR+SII 10124 registros** ⟷ **Cobertura de roles**

33% **Base de análisis 4270**

Filtro por Valores extremos
- Precio por ha mayor a 16 millones
- Precio por ha < avaluó por ha

25% **Base de análisis 3236**



RESULTADOS

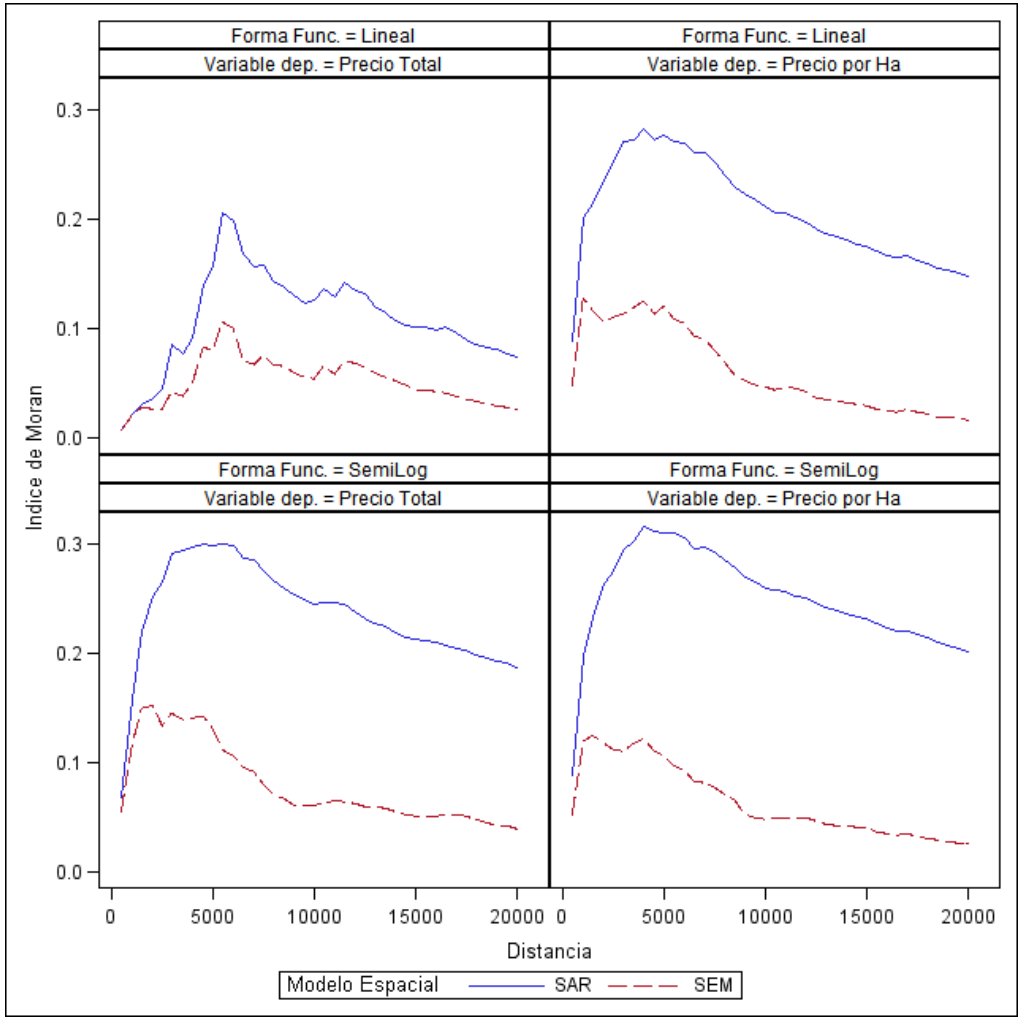
Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Variables Consideradas en el modelo:

Grupo de variables	Variables consideradas	Tipo
Variable dependiente	Precio por hectárea y precio total	Continua
Antecedentes generales	Tasación fiscal, superficie total y fecha de transacción	Continua
Uso actual de suelo	Agrícola, vegetación menor, plantaciones forestales, bosque nativo, áreas húmedas, otros usos	Proporcional
Capacidad de uso de suelo	Clases de capacidad de uso I– VIII	Proporcional
Localización	Distancia a: Ciudad, camino pavimentado, tierra y ripio, lago o laguna, arrollo o estero, atractivo turístico, costa, empresa forestal o minera, comunidad indígena	Continua
Geomorfología	Pendiente suave, moderada, fuerte.	Proporcional
Socio-economices	Población 1992 - 2002, población rural 1992 - 2002, población urbana 1992 - 2002, población económica activa, necesidades básicas insatisfechas rural, necesidades básicas insatisfechas urbano, PIB regional	Continua
Clima	Valores anuales de: Temperatura máxima, mínima y media, radiación, evapotranspiración, precipitación, humedad relativa, período libre de heladas, horas de frio, déficit hídrico, numero de meses secos, numero de meses húmedos, índice de humedad invernal, índice de humedad estival, mes de primera helada, mes de ultima helada, numero de heladas al año. Valores mensuales de: Temperatura máxima, mínima y media, radiación, evapotranspiración, precipitación, humedad relativa.	Continua
Tipo comprador	CONADI, agrícolas-ganaderas, forestales, bancos-inmobiliarias-sociedades-inversiones.	Dicotómica
Zona agroecológica	Cerro o isla, Chiloé occidental, Chiloé insular, cordillera, depresión intermedia, ñadis, precordillera, secano costero, secano interior y valle secano.	Dicotómica

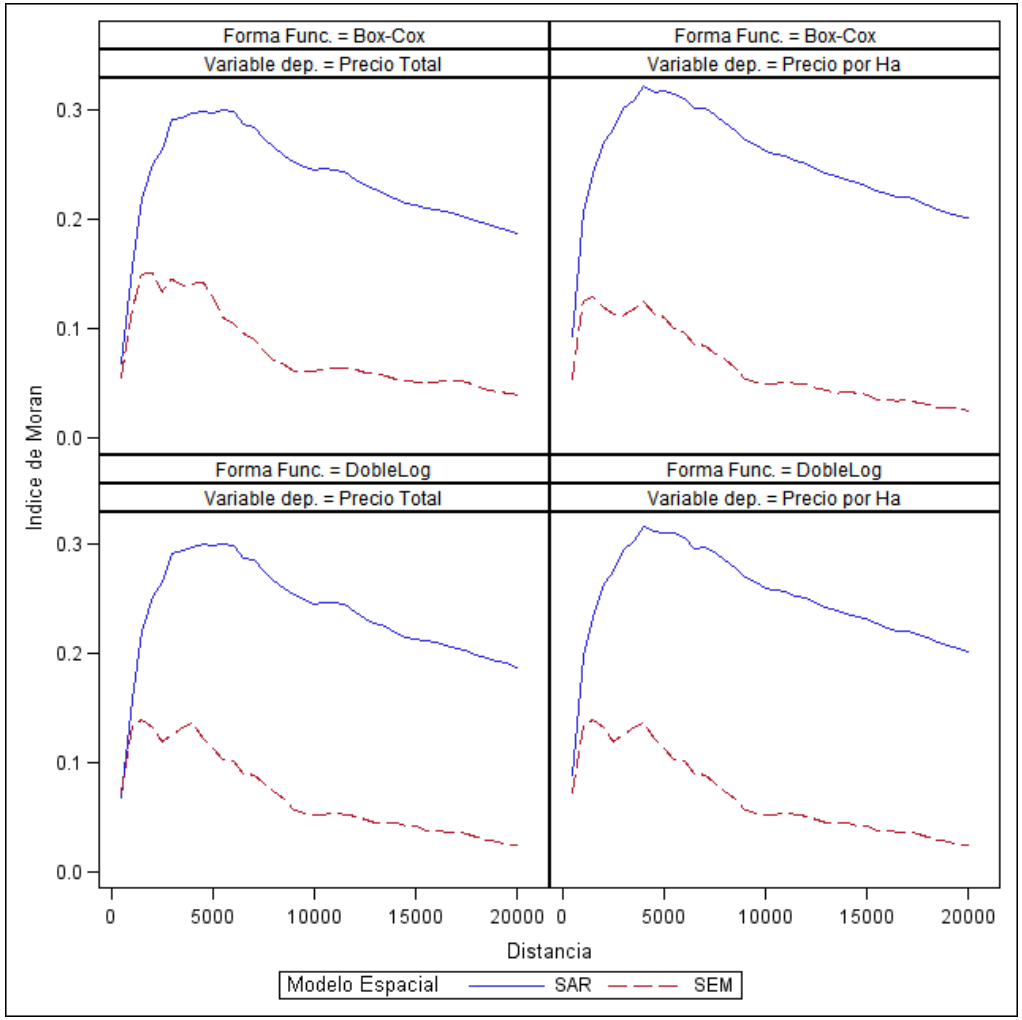
Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Distancia de Corte de autocorrelación espacial:



Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Distancia de Corte de autocorrelación espacial:



RESULTADOS

Distancia de Corte de autocorrelación espacial:

Modelo	Variable	Forma Funcional	Índice de Moran (I)	Varianza	P-Value	Distancia de Corte (m)
SAR	Precio Ha	Lineal	0.28318	0.00024	1.23E-74	4000
		Semi Log	0.31118	0.00014	3.22E-148	5500
		Box-Cox Lineal	0.31584	0.00014	1.32E-152	5500
		Doble Log	0.31118	0.00014	3.22E-148	5500
	Precio Total	Lineal	0.09213	0.00022	3.05E-10	4000
		Semi Log	0.29794	0.00024	4.32E-82	4000
		Box-Cox Lineal	0.29723	0.00024	1.04E-81	4000
		Doble Log	0.29794	0.00024	4.32E-82	4000
SEM	Precio Ha	Lineal	0.12845	0.00143	1.93E-04	1000
		Semi Log	0.12513	0.00085	3.62E-06	1500
		Box-Cox Lineal	0.12869	0.00085	1.90E-06	1500
		Doble Log	0.13939	0.00085	2.93E-07	1500
	Precio Total	Lineal	0.10569	0.00014	1.10E-19	5500
		Semi Log	0.15193	0.00059	4.17E-11	2000
		Box-Cox Lineal	0.15151	0.00059	4.67E-11	2000
		Doble Log	0.13939	0.00085	2.93E-07	1500

Índices de Moran Positivos y Significativo.

RESULTADOS

Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Formas funcionales y estadísticos de ajuste:

Variable dependiente	Forma funcional	Estimación	AIC	BIC	RECM	R^2 Ajustado
Precio por hectárea	Lineal	MCO	11,955.70	12,101.50	1.541	0.292
		SAR	11,890.10	12,042.10	1.52	0.311
		SEM	11,860.10	12,012.00	1.508	0.322
	Semi-Log	MCO	6,996.60	7,148.50	0.714	0.336
		SAR	6,918.00	7,076.00	0.702	0.358
		SEM	6,926.70	7,084.80	0.702	0.358
	Box-Cox Lineal	MCO	7,329.70	7,493.80	0.751	0.345
		SAR	7,246.50	7,416.70	0.738	0.368
		SEM	7,255.90	7,426.10	0.738	0.368
	Doble-Log	MCO	6,880.60	7,056.80	0.701	0.361
		SAR	6,801.50	6,983.80	0.689	0.382
		SEM	6,792.90	6,975.20	0.686	0.387
Precio total	Lineal	MCO	43,044.30	43,129.40	192.19	0.577
		SAR	43,040.60	43,131.70	191.96	0.578
		SEM	42,950.40	43,041.50	187.82	0.596
	Semi-Log	MCO	9,298.70	9,474.90	1.02	0.482
		SAR	9,226.40	9,408.70	1.006	0.495
		SEM	9,201.20	9,383.60	0.996	0.505
	Box-Cox Lineal	MCO	9,518.50	9,694.80	1.055	0.486
		SAR	9,445.60	9,627.90	1.041	0.499
		SEM	9,421.50	9,603.80	1.031	0.509
	Doble-Log	MCO	6,880.60	7,056.80	0.701	0.755
		SAR	6,857.60	7,039.90	0.698	0.757
		SEM	6,792.90	6,975.20	0.686	0.765

mínimos cuadrados ordinarios (**MCO**), modelos de rezagos espaciales (**SAR**) y, errores espaciales (**SEM**), Raíz del error cuadrático medio (**RECM**)

Coeficientes estimados y Precio Implícito:

Variable	Coeficiente	Error Estándar	Valor - z	Pr(>|z|)	Precio Implícito
Intercepto	-4.6799	4.4352	-1.06	2.9E-01	-
Tasación Total	0.4149	0.0160	25.91	2.2E-16	3.47514
Superficie (ha)	0.0267	0.0125	2.14	3.2E-02	1.27517
Fecha de Venta	0.9190	0.4256	2.16	3.1E-02	0.00557
Uso de Suelo – Agrícola	0.0362	0.0125	2.90	3.7E-03	529.28240
Uso de Suelo – Plantaciones	0.0187	0.0084	2.22	2.6E-02	686.28472
Dist. a Ciudad	-0.1166	0.0194	-6.01	1.8E-09	-0.00414
Distancia a Camino Pavimentado	-0.0448	0.0126	-3.56	3.8E-04	-0.00351
Distancia a Lago o Laguna	-0.0382	0.0128	-2.99	2.8E-03	-0.00147
Distancia a Comunidad Indígena	0.0214	0.0059	3.66	2.5E-04	0.11585
Población Rural 2002	0.0931	0.0235	3.96	7.5E-05	0.03251
Población Urbana 2002	-0.1007	0.0238	-4.23	2.3E-05	-0.01437
Población económica activa	-0.0672	0.0220	-3.05	2.3E-03	-4.31397
Necesidades básicas Insatisfechas Rural	0.0886	0.0197	4.50	6.9E-06	1.21977
PIB regional	0.1515	0.0311	4.87	1.1E-06	0.00001
Período libre de heladas	0.1734	0.0616	2.81	4.9E-03	0.09603
Índice de humedad estival	0.1578	0.0414	3.81	1.4E-04	67.58483
Temperatura Máxima Junio	1.7617	0.4110	4.29	1.8E-05	16.16285
Temperatura Mínima Mayo	-0.2615	0.1242	-2.11	3.5E-02	-5.36946
Evapotranspiración Septiembre	-0.3065	0.1601	-1.91	5.6E-02	-0.75087
Humedad Relativa Julio	-1.8184	0.3881	-4.69	2.8E-06	-2.38729
Tipo de Comprador: CONADI	0.6063	0.1644	3.69	2.3E-04	65.26628
Tipo de Comprador: Agrícolas o Ganaderías	0.1875	0.0844	2.22	2.6E-02	19.78041
Tipo de Comprador: Forestales	0.7801	0.0993	7.86	4.0E-15	77.93028
Chiloé Insular	-0.2117	0.0841	-2.52	1.2E-02	-22.91422
Depresión Intermedia	0.1053	0.0543	1.94	5.2E-02	10.29739

Precio Implícito
Modelo Doble-Log

$$\left(\alpha_i P\right) / z_i$$

DISCUSIÓN

Estudios Similares en el Chile:

- Troncoso et al. (2010), centraron su investigación en el **tamaño de la propiedad**, la existencia de **derechos de agua**, la **distancia a caminos pavimentados**, el **tipo de suelo** y la **localidad** concluyendo que el suelo con **fines agrícolas y la localización** , son los influyentes mas importantes del precio de la tierra.

- Donoso et al. (2012) proponen ocupar variables como la **distancia a la capital nacional** y **regional**, y **proporciones como la superficie de riego** y **cultivada con árboles frutales,** también proponen la utilización de información de **construcciones existentes** y la **capacidad de uso de suelo forestal, frutal y ganadera**, incorpora también **indicadores económicos** como el precio del bien que posee mayor superficie concluyendo que la **aptitud de suelo frutal y ganadera y la distancia la capital nacional** son las variables más relevantes en del precio de la tierra.

DISCUSIÓN

Estudios Internacionales Similares:

- Maddison (2000) utilizó como variables **las construcciones existentes (casas, cabañas), estado legal de la propiedad**, **densidad poblacional en la localidad**, **suelo (clasificación según capacidad productiva), clima (indicadores estacionales)**, **altitud y localización**, los resultandos arrojaron que las **estructuras y construcciones establecidas** en el terreno son variables claves en la estimación del precio de venta, luego la **densidad poblacional y después la calidad del suelo y el clima de la zona.**
- Snyder et al. (2007) incluyo el **uso actual de suelo** e **indicadores económicos madereros** y otras variables relacionadas con **zonas de recreación y su cercanía a centros poblados y la proximidad a caminos**, los resultados indicaron que un terreno posicionado **frente a una laguna o rio** posee un precio marginal más alto que vecinos ubicados en zonas más lejanas a estos atractivos y que este fenómeno se ve incrementado si el terreno se encuentra localizado en un sector **densamente poblado**.

DISCUSIÓN

Estudios Internacionales Similares:

- El **porcentaje de uso de suelo agrícola** posee un signo negativo lo que se contrapone a los resultados anteriormente evidenciando un fenómeno distinto al mercado chileno en el cual la **superficie agrícola proporciona una fuente de ingresos**, y por el contrario Snyder et al. (2007) plantea que esta **superficie produce un desmedro debido al impacto negativo a la recreación y vida silvestre**.

CONCLUSIONES

- Se estimaron **cuatro formas funcionales** de los modelos de precios hedónicos, utilizando como variable explicada el **precio en razón de superficie y el precio total** de transacción, cada uno de estos modelos se estimó **incorporando la dependencia espacial**. Concluyendo que el modelo que explica la mayor variabilidad del precio de la tierra es la forma Funcional **Doble Logarítmica** utilizando como variable dependiente el **precio total de transacción** y especificando la dependencia espacial como un **modelo de errores espaciales**.

CONCLUSIONES

- Utilizando la información proporcionada por el modelo con mayor bondad de ajuste, se determinó el **precio implícito** de cada característica, proporcionando el aporte de cada una al precio de la tierra, identificando que los **factores determinantes del precio de la tierra son**: **el uso actual del suelo, tipo de comprador, el clima, el área homogénea** y luego con un aporte menor, **la tasación fiscal, la superficie y la fecha de venta y otras variables demográficas** que localizan en forma específica características de la zona en que se encuentra el terreno.

Gracias