

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>01</b>
1.1. MOTIVACIÓN .....	01
1.2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....	02
1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	03
<b>2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b> .....	<b>09</b>
2.1. TEORÍA DEL VALOR Y RENTA DEL SUELO .....	09
2.1.1. ORÍGENES DE LA TEORÍA DEL VALOR.....	09
2.1.2. LOS CLÁSICOS Y LA RENTA DEL SUELO .....	15
2.1.2.1. Los precursores de los clásicos.....	15
2.1.2.2. La teoría de la renta según los clásicos .....	24
2.1.3. LA RENTA DEL SUELO URBANO.....	42
2.2. DETERMINANTES DEL VALOR DE LA VIVIENDA .....	47
2.2.1. CARACTERÍSTICAS INTERNAS.....	48
2.2.2. ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE .....	50
2.2.3. ENTORNO Y EQUIPAMIENTO DEL BARRIO.....	54
2.2.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	57
2.2.5. OTRAS EXTERNALIDADES .....	58
2.3. MODELOS DE ANÁLISIS DEL VALOR DE LA VIVIENDA.....	61
2.3.1. MODELOS TRADICIONALES .....	61
2.3.1.1. Modelos monocéntricos .....	62
2.3.1.2. Proceso de filtrado y regeneración.....	64
2.3.1.3. El modelo de Tiebout .....	65

2.3.1.4.	El modelo de los sectores radiantes.....	66
2.3.1.5.	Modelos multicéntricos.....	67
2.3.2.	MODELOS DINÁMICOS.....	69
2.3.3.	MODELOS DE PRECIOS HEDÓNICOS.....	71
2.3.4.	MODELOS BASADOS EN TÉCNICAS DE SOFT COMPUTING.....	74
<b>3.</b>	<b>LA CIUDAD DE VALENCIA. HISTORIA, CRECIMIENTO Y PRECIOS DE LA VIVIENDA.....</b>	<b>89</b>
3.1.	INTRODUCCIÓN HISTÓRICA .....	89
3.2.	DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD .....	105
3.3.	EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LA VIVIENDA EN VALENCIA CAPITAL .....	129
<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DEL MODELO .....</b>	<b>143</b>
4.1.	METODOLOGÍA .....	143
4.2.	OBJETO DE ESTUDIO.....	147
4.2.1.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	147
4.2.2.	POBLACIÓN .....	149
4.3.	MUESTRA.....	153
4.3.1.	VARIABLE DE SALIDA.....	154
4.3.2.	VARIABLES INTERNAS .....	155
4.3.3.	VARIABLES DE LOCALIZACIÓN .....	170
4.4.	ÍNDICES ESTIMADOS .....	195
4.5.	OBTENCIÓN DEL MODELO RNA DE ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE LA VIVIENDA.....	200

4.6. ESTUDIO DEL IMPACTO DE LAS VARIABLES DE LOCALIZACIÓN.....	206
4.7. RESULTADOS.....	207
4.7.1. RESULTADOS DE PREDICIÓN .....	207
4.7.2. RESULTADOS DE VARIABLES DE LOCALIZACIÓN.....	209
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>218</b>
5.1. APORTACIONES .....	219
5.2. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	221
5.3. PUBLICACIONES .....	222
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>223</b>



# ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

### 2.1.2.2. La teoría de la renta según los clásicos.

<b>Fig.01</b>	Renta de ubicación y distancia al mercado .....	38
<b>Fig.02</b>	Renta de ubicación ante cambios en los costes de transporte .....	39
<b>Fig.03</b>	Recta de renta-distancia para dos tipos de cultivo .....	40
<b>Fig.04</b>	Localización de diferentes cultivos o actividades agrícolas .....	41
<b>Fig.05</b>	El modelo círculos concéntricos para las actividades agrícolas .....	41

### 2.3.1. Modelos tradicionales.

<b>Fig.06</b>	Vista aérea nocturna de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia).....	61
---------------	--	----

#### 2.3.1.1. Modelos Monocéntricos.

<b>Fig.07</b>	Zonas Concéntricas De Burgess .....	62
<b>Fig.08</b>	Elección del consumidor en función de la localización.....	63

#### 2.3.1.4. El modelo de los sectores radiantes.

<b>Fig.09</b>	Sectores radiales de la estructura urbana de la ciudad de Chicago....	66
<b>Fig.10</b>	Vista aérea nocturna de la ciudad de Buenos Aires.....	67

#### 2.3.1.5. Modelos Multicéntricos.

<b>Fig.11</b>	Modelo Multicéntrico de ciudad .....	68
<b>Fig.12</b>	Vista aérea nocturna de la ciudad de Brasilia .....	69

### 2.3.4. Modelos basados en técnicas de Soft Computing.

<b>Fig.13</b>	Neurona de McCulloch & Pitts (1943) .....	76
<b>Tab.1</b>	Estudios de estimación de precios del mercado inmobiliario mediante RNA.....	78
<b>Tab.2</b>	Estudios en España de estimación de precios del mercado inmobiliario mediante RNA .....	78
<b>Fig.14</b>	Esquemas de red monocapa .....	80

<b>Fig.15</b>	Perceptrón Multicapa con una capa oculta,.....	82
<b>Fig.16</b>	Red neuronal recurrente .....	83
<b>Fig.17</b>	Distintos modelos de RNA .....	84

### **3. LA CIUDAD DE VALENCIA. HISTORIA, CRECIMIENTO Y PRECIOS DE LA VIVIENDA.**

#### **3.1. Introducción Histórica.**

<b>Fig.18</b>	Isla fluvial según Nicolau Primitiu donde se asentó Valencia .....	90
<b>Fig.19</b>	Situación en el mapa de la Valencia Romana .....	91
<b>Fig.20</b>	Valentia romana .....	92
<b>Fig.21</b>	Valencia en 1238 .....	93
<b>Fig.22</b>	Perímetro de la ciudad musulmana .....	94
<b>Fig.23</b>	Ubicaciones en la ciudad cristiana.....	96
<b>Fig.24</b>	Valencia en 1608 .....	97
<b>Tab.3</b>	Conventos construidos en la Valencia Conventual .....	98
<b>Fig.25</b>	Mapa de Valencia del Padre Tosca. 1704.....	99
<b>Fig.26</b>	Valencia en 1858 .....	102
<b>Fig.27</b>	Plano de Valencia 1899 .....	103
<b>Fig.28</b>	Plano General de Valencia 1925 .....	104

#### **3.2. Desarrollo Urbano de la Ciudad.**

<b>Fig.29</b>	Plan General de Ordenación Urbana de Valencia. Año 1946.....	108
<b>Fig.30</b>	Crecimiento de Valencia desde finales del siglo XIX hasta los años 70 .....	109
<b>Fig.31</b>	Evolución de la población en la ciudad de Valencia.....	111
<b>Fig.32</b>	Distribución geográfica de la población en la ciudad de Valencia 1970.....	113
<b>Fig.33</b>	Antiguo cauce del río Turia visto en el Plan de 1966 y en la actualidad .....	114
<b>Fig.34</b>	Plan General de Valencia de 1966 .....	115
<b>Fig.35</b>	Plano de áreas con planeamiento revisado mediante planes especiales de reforma interior.....	117

<b>Fig.36</b>	Plan General de Valencia de 1988 .....	121
<b>Fig.37</b>	Maqueta del Plan General de 1988 .....	122
<b>Fig.38</b>	Zonas de expansión residencial en el Plan de 1988 .....	123
	<b>Tab.4</b> Distribución de las viviendas construidas por distritos, 1993 / 09... ..	124
<b>Fig.39</b>	Distribución de las viviendas construidas por distritos, periodo 1993-2009, en porcentaje sobre el total .....	125
<b>Fig.40</b>	Proyecto de futuro desarrollo residencial hacia el mar.....	125
<b>Fig.41</b>	Variación de la población por distrito.1970-1981 .....	126
<b>Fig.42</b>	Variación de la población por distrito.1981-1991 .....	127
<b>Fig.43</b>	Variación de la población por distrito.1991-2001 .....	127
<b>Fig.44</b>	Variación de la población por distrito.2001-2011 .....	127
<b>Fig.45</b>	Evolución de la población en los distritos de la ciudad de Valencia ..	128

### **3.3. Evolución de los precios de la vivienda en Valencia capital.**

	<b>Tab.5</b> El precio medio de la vivienda en los barrios de la ciudad de Valencia, euros/ m <sup>2</sup> .....	130
<b>Fig.46</b>	Ajuste de precios en distintos barrios de la ciudad periodo 2008/14 .	133
	<b>Tab.6</b> Distinta variación en los precios de la vivienda, euros/m <sup>2</sup> . .....	134
	<b>Tab.7</b> Posición de los barrios de la ciudad de Valencia en función del precio de la vivienda por m <sup>2</sup> , variaciones 2008-2014.....	135
<b>Fig.47</b>	Desviaciones en los precios de la vivienda de los barrios por distrito, euros/ m <sup>2</sup> .....	136
<b>Fig.48</b>	Cambios en las posiciones de los distintos barrios en función del precio por m <sup>2</sup> de la vivienda, periodo 2008-2014 .....	138
<b>Fig.49</b>	Mapa de curvas de nivel. Precios de la vivienda por m <sup>2</sup> en la ciudad de Valencia. ....	139
<b>Fig.50</b>	Mapa de superficies. Precios de la vivienda por m <sup>2</sup> en la ciudad de Valencia.....	140

<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DEL MODELO.</b>	
<b>4.1.</b>	<b>Metodología</b>	
<b>Fig.51</b>	Obtención de un modelo de RNA para estimar precios de vivienda. ....	145
<b>4.2.1.</b>	<b>Fuentes de Información.</b>	
	<b>Tab.8</b> Datos recogidos sobre características internas de la vivienda .....	148
	<b>Tab.9</b> Datos recogidos sobre características externas de la vivienda. ....	149
<b>4.2.2.</b>	<b>Población.</b>	
	<b>Tab.10</b> Viviendas según tipo. Distrito. 2011 .....	150
	<b>Tab.11</b> Edificios destinados principalmente a vivienda familiar según nº de plantas sobre la rasante y el año de construcción. 2011.....	151
<b>Fig.52</b>	Nº y distribución de viviendas en la ciudad de Valencia en base a distintos criterios .....	152
<b>4.3.</b>	<b>Muestra</b>	
<b>Fig.53</b>	Mapa de distritos con la distribución de muestras.....	153
<b>4.3.1.</b>	<b>Variable de salida</b>	
<b>Fig.54</b>	Distribución de frecuencias del precio total .....	155
	<b>Tab.12</b> Estadísticos descriptivos de tendencia central.....	155
<b>4.3.2.</b>	<b>Variables internas</b>	
<b>Fig.55</b>	Tamaño de la muestra de vivienda en porcentaje.....	156
	<b>Tab.13</b> Tamaños de vivienda en base a sus m <sup>2</sup> .....	156
	<b>Tab.14</b> Descriptivos de tendencia central para la superficie .....	156
	<b>Tab.15</b> Valores asignados por antigüedad y distribución.....	157
<b>Fig.56</b>	Antigüedad de la muestra de vivienda en porcentaje.....	157
	<b>Tab.16</b> Descriptivos de tendencia central para la antigüedad .....	158
	<b>Tab.17</b> Estado de conservación. Distribución en porcentaje .....	158
<b>Fig.57</b>	Estado de conservación de la muestra de vivienda en porcentaje ....	158

<b>Tab.18</b>	Descriptivos de tendencia central para el estado de conservación	159
<b>Tab.19</b>	Nº de habitaciones. Distribución en porcentaje.....	159
<b>Fig.58</b>	Nº de habitaciones por vivienda de la muestra en porcentaje .....	160
<b>Tab.20</b>	Descriptivos de tendencia central para el nº de habitaciones.....	160
<b>Tab.21</b>	Altura de la vivienda. Distribución en porcentaje .....	160
<b>Fig.59</b>	Altura de la vivienda en porcentaje.....	161
<b>Tab.22</b>	Descriptivos de tendencia central para el nº de habitaciones.....	161
<b>Tab.23</b>	Ático. Distribución en porcentaje .....	162
<b>Fig.60</b>	Ático en porcentaje .....	162
<b>Tab.24</b>	Nº de baños. Distribución en porcentaje .....	162
<b>Fig.61</b>	Nº de baños en porcentaje.....	163
<b>Tab.25</b>	Descriptivos de tendencia central para el nº de habitaciones.....	163
<b>Tab.26</b>	Ascensor. Distribución en porcentaje .....	164
<b>Fig.62</b>	Ascensor en porcentaje .....	164
<b>Tab.27</b>	Gas natural. Distribución de frecuencias.....	165
<b>Fig.63</b>	Gas natural en porcentaje.....	165
<b>Tab.28</b>	Calefacción. Distribución de frecuencias.....	165
<b>Fig.64</b>	Calefacción en porcentaje .....	165
<b>Tab.29</b>	Aire acondicionado. Distribución de frecuencias.....	166
<b>Fig.65</b>	Aire Acondicionado en porcentaje .....	166
<b>Tab.30</b>	Otras instalaciones. Distribución de frecuencias.....	167
<b>Fig.66</b>	Otras instalaciones en porcentaje.....	167
<b>Tab.31</b>	Inmuebles con jardín. Distribución de frecuencias.....	167
<b>Fig.67</b>	Inmuebles con jardín en porcentaje.....	168
<b>Tab.32</b>	Inmuebles con piscina. Distribución de frecuencias.....	168
<b>Fig.68</b>	Inmuebles con piscina en porcentaje .....	168
<b>Tab.33</b>	Inmuebles con pistas deportivas. Distribución de frecuencias.....	169
<b>Fig.69</b>	Inmuebles con pistas deportivas en porcentaje .....	169
<b>Tab.34</b>	Inmuebles con parque infantil. Distribución de frecuencias.....	169
<b>Fig.70</b>	Inmuebles con parque infantil en porcentaje.....	169
<b>Tab.35</b>	Otras instalaciones de zona común. Distribución de frecuencias...	170

<b>Fig.71</b>	Otras instalaciones de zona común en porcentaje.....	170
---------------	--	-----

#### **4.3.3. Variables de Localización.**

<b>Tab.36</b>	Distancia al CBD. Distribución de frecuencias .....	171
<b>Fig.72</b>	Frecuencias de la distancia al CBD.....	172
<b>Tab.37</b>	Descriptivos de tendencia central de la distancia al CBD.....	172
<b>Tab.38</b>	Ejemplo de recogida de datos por tipo de parada.....	173
<b>Tab.39</b>	Distancia al metro/tranvía. Distribución de frecuencias .....	174
<b>Fig.73</b>	Frecuencias de la distancia al metro/tranvía .....	174
<b>Tab.40</b>	Descriptivos de tendencia central de la distancia al CBD.....	175
<b>Tab.41</b>	Grandes parques y jardines de Valencia.....	175
<b>Fig.74</b>	Antiguo cauce del río.....	176
<b>Tab.42</b>	Resultados de la encuesta sobre preferencia de zona verde .....	177
<b>Tab.43</b>	Distribuciones de frecuencias de distancias a zonas verdes.....	177
<b>Fig.75</b>	Frecuencias Distancia al Río .....	178
<b>Fig.76</b>	Frecuencias Distancia a grandes parques .....	178
<b>Fig.77</b>	Frecuencias Distancia a pequeños parques.....	175
<b>Fig.78</b>	Frecuencias de equipamientos docentes .....	180
<b>Tab.44</b>	Distribuciones de frecuencias de equipamientos docentes .....	180
<b>Tab.45</b>	Habitantes/médico y visitas/médico por barrio.....	181
<b>Tab.46</b>	Valor de intervalos de habitantes/médico y visitas/médico.....	182
<b>Tab.47</b>	Distribuciones de frecuencias de equipamientos deportivos .....	182
<b>Fig.79</b>	Frecuencias de equipamientos deportivos .....	183
<b>Tab.48</b>	Distribuciones de frecuencias de equipamientos culturales .....	183
<b>Fig.80</b>	Frecuencias de equipamientos culturales .....	184
<b>Tab.49</b>	Distribuciones de frecuencias de otros equipamientos.....	184
<b>Fig.81</b>	Frecuencias de otros equipamientos .....	185
<b>Tab.50</b>	Valoración del tráfico de la ciudad.....	185
<b>Tab.51</b>	Densidad de población de la ciudad de Valencia.....	186
<b>Fig.82</b>	Densidad de población por barrios .....	187
<b>Fig.83</b>	Plano de intensidad de tráfico de valencia 2010 .....	188
<b>Tab.52</b>	Valor de cada nivel socio-económico .....	189

<b>Tab.53</b>	Distribución de frecuencias del nivel socio-económico .....	189
<b>Tab.54</b>	Descriptivos de tendencia central del nivel socio-económico .....	189
<b>Tab.55</b>	Indicadores de nivel socio-económico por barrios .....	190
<b>Fig.84</b>	Mapa Indicadores de nivel socio-económico por barrios .....	191
<b>Fig.85</b>	Frecuencias del nivel socio-económico .....	191
<b>Tab.56</b>	Valor de cada nivel de inmigración en el barrio .....	192
<b>Tab.57</b>	Distribución de frecuencias del nivel de inmigración .....	192
<b>Fig.86</b>	Frecuencias del nivel de inmigración.....	192
<b>Tab.58</b>	Inmigrantes por barrio.....	193
<b>Fig.87</b>	Porcentaje de población extranjera por barrio. 2010.....	194
<b>Tab.59</b>	Descriptivos de tendencia central del nivel socio-económico .....	194

#### 4.4. Índices estimados.

<b>Tab.60</b>	Distribución de viviendas por tamaño y calidad en red 1ª y 2ª. ....	197
<b>Tab.61</b>	Distribución de viviendas por tamaño y calidad en la última red ....	198

#### 4.5. Obtención del modelo RNA de estimación de precios de la vivienda.

<b>Fig.88</b>	RNA topología seleccionada para 7 variables de entrada .....	201
<b>Tab.62</b>	Topologías, algoritmos de formación y el aprendizaje de parámetros de la RNA con 7 variables.....	202
<b>Fig.89</b>	RNA topología seleccionada para 8 variables de entrada. ....	203
<b>Tab.63</b>	Topología, algoritmos de formación y el aprendizaje de parámetros de la RNA con 8 variables.....	203
<b>Tab.64</b>	Errores medios de predicción por tamaños.....	204
<b>Fig.90</b>	RNA topología seleccionada para 7 variables de entrada de viviendas de tamaño medio. ....	205
<b>Tab.65</b>	Estructura, algoritmo de entrenamiento y parámetros para RNA de viviendas de tamaño medio.....	205

#### **4.6. Estudio del impacto de las variables de localización.**

<b>Tab.66</b> Valores para predecir el precio de diferentes valores de la variable Inmigrantes.....	206
---	-----

##### **4.6.1. Resultados de predicción.**

<b>Fig.91</b> Resultado de predicción de la 1ª red para 7 variables .....	207
<b>Fig.92</b> Resultado de predicción de la 2ª red para 8 variables .....	207
<b>Fig.93</b> Resultado predicción RNA de viviendas pequeñas con la 2ª red .....	208
<b>Fig.94</b> Resultado de predicción de la RNA de viviendas medianas con la red 2ª .....	208
<b>Fig.95</b> Resultado de predicción de la RNA de viviendas grandes con la red 2ª .....	209
<b>Fig.96</b> Resultado de predicción de la RNA de 7 variables para viviendas medianas con la 3ª red .....	209

##### **4.7.2. Resultados de variables de localización.**

<b>Tab.67</b> Predicciones de precios para viviendas según el nivel de inmigración del barrio.....	210
<b>Fig.97</b> Resultados de la distancia al centro de la ciudad .....	211
<b>Fig.98</b> Resultados de la predicción 3ª red de la variable distancia a paradas metro/tranvía para viviendas medianas.....	212
<b>Fig.99</b> Resultados de la predicción de las zonas verdes 1ª red.....	213
<b>Fig.100</b> Resultados de la predicción de la variable (zonas verdes) teniendo en cuenta la calidad de la zona verde .....	213
<b>Fig.101</b> Resultados de la predicción red 1ª de equipamientos del barrio .....	214
<b>Fig.102</b> Resultados de la predicción de la 3ª red de la variable equipamientos del barrio.....	215
<b>Fig.103</b> Resultados de predicción de la variable calidad de la urbanización..	215
<b>Fig.104</b> Resultados de predicción de la variable nivel socio-económico .....	216
<b>Fig.105</b> Resultados de predicción de la variable inmigrantes .....	217