



Mapa Cinegético de la Región de Murcia

Segunda edición - Año 2019



Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural
Subdirección General de Política Forestal y Caza
Unidad Técnica de Caza y Pesca Fluvial

TÍTULO

Mapa Cinegético de la Región de Murcia
(Segunda edición - Año 2019)

EDICIÓN

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente
Dirección General del Medio Natural
Subdirección General de Política Forestal y Caza
Unidad Técnica de Caza y Pesca Fluvial

REALIZACIÓN DE CONTENIDOS

Subdirector General de Política Forestal y Caza:

D. Juan de Dios Cabezas Cerezo

Técnicos Responsables:

D. José Antonio Martínez García

D. David Sancho Cabrero

Redacción:

D. Carlos González Domenech¹

(1) IBERIAFORESTAL

info@iberiaforestal.es

www.iberiaforestal.es

TRABAJO DE CAMPO



AGENTES MEDIOAMBIENTALES

El Cuerpo de Agentes Medioambientales ha realizado los trabajos de campo a través de su Centro Regional y Jefaturas de Comarca repartidas en toda la extensión regional, aportando datos fundamentales para la realización del presente documento, sin cuya colaboración no hubiese sido posible su desarrollo.

ILUSTRACIONES



Licencia Creative Commons con referencia de autor

DISEÑO Y MAQUETACIÓN



Contenidos Generales

SECCIÓN 1

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
ZONA DE ESTUDIO.....	3

SECCIÓN 2

MATERIAL Y MÉTODOS	5
VARIABLES EMPLEADAS EN LA GENERACIÓN DE MODELOS.....	5
<i>Variables independientes</i>	5
<i>Variables dependientes</i>	7

SECCIÓN 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
<i>SP01: Perdiz roja (Alectoris rufa)</i>	9
Regresión Múltiple - SP01 RAÍZ	10
Regresión Múltiple - SP01 LOG.....	11
Discusión. Modelos SP01.....	12
<i>SP02: Codorniz común (Coturnix coturnix)</i>	13
Regresión Múltiple - SP02 RAÍZ	13
Regresión Múltiple - SP02 LOG.....	14
Discusión. Modelos SP02.....	15
<i>SP03: Faisán vulgar (Phasianus colchicus)</i>	16
<i>SP04: Paloma torcaz (Columba palumbus)</i>	16
Regresión Múltiple - SP04 RAÍZ	16
Regresión Múltiple - SP04 LOG.....	17
Discusión. Modelos SP04.....	19
<i>SP05: Paloma bravía (Columba livia)</i>	19
Regresión Múltiple - SP05 RAÍZ	19
Regresión Múltiple - SP05 LOG.....	21
Discusión. Modelos SP05.....	22
<i>SP06: Tórtola común (Streptopelia turtur)</i>	22
Regresión Múltiple - SP06 RAÍZ	22
Regresión Múltiple - SP06 LOG.....	24
Discusión. Modelos SP06.....	25
<i>SP07: Tórtola turca (Streptopelia decaocto)</i>	25
Regresión Múltiple - SP07 RAÍZ	26
Regresión Múltiple - SP07 LOG.....	27
Discusión. Modelos SP07.....	28
<i>SP08: Zorzal real (Turdus pilaris)</i>	29
Regresión Múltiple - SP08 RAÍZ	29
Regresión Múltiple - SP08 LOG.....	30
Discusión. Modelos SP08.....	32
<i>SP09: Zorzal común (Turdus philomelos)</i>	32
Regresión Múltiple - SP09 RAÍZ	32
Regresión Múltiple - SP09 LOG.....	34
Discusión. Modelos SP09.....	35
<i>SP10: Zorzal alirrojo (Turdus iliacus)</i>	35
Regresión Múltiple - SP10 RAÍZ.....	35

Regresión Múltiple – SP10 LOG	37
Discusión. Modelos SP10	38
SP11: Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)	38
Regresión Múltiple – SP11 RAÍZ	39
Regresión Múltiple – SP11 LOG	40
Discusión. Modelos SP11	41
SP12: Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>)	42
Regresión Múltiple – SP12 RAÍZ	42
Regresión Múltiple – SP12 LOG	43
Discusión. Modelos SP12	44
SP13: Estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>)	45
Regresión Múltiple – SP13 RAÍZ	45
Regresión Múltiple – SP13 LOG	46
Discusión. Modelos SP13	47
SP14: Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>)	48
Regresión Múltiple – SP14 RAÍZ	48
Regresión Múltiple – SP14 LOG	49
Discusión. Modelos SP14	51
SP15: Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	51
Regresión Múltiple – SP15 RAÍZ	51
Regresión Múltiple – SP15 LOG	53
Discusión. Modelos SP15	54
SP16: Liebre ibérica (<i>Lepus granatensis</i>)	54
Regresión Múltiple – SP16 RAÍZ	55
Regresión Múltiple – SP16 LOG	56
Discusión. Modelos SP16	57
SP17: Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)	58
Regresión Múltiple – SP17 RAÍZ	58
Regresión Múltiple – SP17 LOG	59
Discusión. Modelos SP17	60
SP18: Ciervo (<i>Cervus elaphus</i>)	61
Regresión Múltiple – SP18 RAÍZ	61
Regresión Múltiple – SP18 LOG	62
Discusión. Modelos SP18	63
SP19: Corzo (<i>Capreolus capreolus</i>)	64
SP20: Arruí (<i>Ammotragus lervia</i>)	64
Regresión Múltiple – SP20 RAÍZ	64
Regresión Múltiple – SP20 LOG	66
Discusión. Modelos SP20	67
SP21: Cabra montés (<i>Capra pyrenaica</i>)	67
Regresión Múltiple – SP21 RAÍZ	68
Regresión Múltiple – SP21 LOG	69
Discusión. Modelos SP21	70
SP22: Muflón (<i>Ovis montanus</i>)	71
Regresión Múltiple – SP22 RAÍZ	71
Regresión Múltiple – SP22 LOG	72
Discusión. Modelos SP22	73
SP23: Gamo (<i>Dama dama</i>)	74
SP24: Gaviota patiamarilla (<i>Larus cachinnans</i>)	74
Regresión Múltiple – SP24 RAÍZ	74
Regresión Múltiple – SP24 LOG	75
Discusión. Modelos SP24	77

SP25: Urraca (<i>Pica Pica</i>)	77
Regresión Múltiple – SP25 RAÍZ	77
Regresión Múltiple – SP25 LOG	79
Discusión. Modelos SP25	80
SP26: Grajilla (<i>Corvus monedula</i>)	80
Regresión Múltiple – SP26 RAÍZ	81
Regresión Múltiple – SP26 LOG	82
Discusión. Modelos SP26	83
SP27: Corneja (<i>Corvus corone</i>)	84
Regresión Múltiple – SP27 RAÍZ	84
Regresión Múltiple – SP27 LOG	85
Discusión. Modelos SP27	86

Índice de tablas

TABLA 1.	ESPECIES DE CINEGÉTICAS DE CAZA MENOR	2
TABLA 2.	ESPECIES DE CINEGÉTICAS DE CAZA MAYOR	2
TABLA 3.	VARIABLES INDEPENDIENTES XN. USOS DE SUELO	6
TABLA 4.	SIMPLIFICACIÓN XN. USOS DE SUELO SIMPLIFICADOS	7
TABLA 5.	VARIABLES DEPENDIENTES YN	7
TABLA 6.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP01R	10
TABLA 7.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP01R	10
TABLA 8.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP01L	11
TABLA 9.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP01L	11
TABLA 10.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP02R	13
TABLA 11.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP02R	13
TABLA 12.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP02L	14
TABLA 13.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP02L	14
TABLA 14.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP04R	16
TABLA 15.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP04R	16
TABLA 16.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP04L	18
TABLA 17.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP04L	18
TABLA 18.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP05R	20
TABLA 19.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP05R	20
TABLA 20.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP05L	21
TABLA 21.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP05L	21
TABLA 22.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP06R	23
TABLA 23.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP06R	23
TABLA 24.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP06L	24
TABLA 25.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP06L	24
TABLA 26.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP07R	26
TABLA 27.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP07R	26
TABLA 28.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP07L	27
TABLA 29.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP07L	27
TABLA 30.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP08R	29
TABLA 31.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP08R	29
TABLA 32.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP08L	30

TABLA 33.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP08L	31
TABLA 34.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP09R.....	33
TABLA 35.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP09R.....	33
TABLA 36.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP09L	34
TABLA 37.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP09L	34
TABLA 38.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP10R.....	36
TABLA 39.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP10R.....	36
TABLA 40.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP10L	37
TABLA 41.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP10L	37
TABLA 42.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP11R.....	39
TABLA 43.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP11R.....	39
TABLA 44.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP11L	40
TABLA 45.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP11L	40
TABLA 46.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP12R.....	42
TABLA 47.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP12R.....	42
TABLA 48.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP12L	43
TABLA 49.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP12L	43
TABLA 50.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP13R.....	45
TABLA 51.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP13R.....	45
TABLA 52.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP13L	46
TABLA 53.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP13L	46
TABLA 54.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP14R.....	48
TABLA 55.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP14R.....	48
TABLA 56.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP14L	50
TABLA 57.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP14L	50
TABLA 58.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP15R.....	52
TABLA 59.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP15R.....	52
TABLA 60.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP15L	53
TABLA 61.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP15L	53
TABLA 62.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP16R.....	55
TABLA 63.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP16R.....	55
TABLA 64.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP16L	56
TABLA 65.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP16L	56
TABLA 66.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP17R.....	58
TABLA 67.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP17R.....	58
TABLA 68.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP17L	59
TABLA 69.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP17L	59
TABLA 70.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP18R.....	61
TABLA 71.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP18R.....	61
TABLA 72.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP18L	62
TABLA 73.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP18L	62
TABLA 74.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP20R.....	65
TABLA 75.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP20R.....	65
TABLA 76.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP20L	66
TABLA 77.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP20L	66
TABLA 78.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP21R.....	68

TABLA 79.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP20R.....	68
TABLA 80.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP21L	69
TABLA 81.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP21L	69
TABLA 82.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP22R.....	71
TABLA 83.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP22R.....	71
TABLA 84.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP22L	72
TABLA 85.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP22L	72
TABLA 86.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP24R.....	74
TABLA 87.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP24R.....	74
TABLA 88.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP24L	76
TABLA 89.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP24L	76
TABLA 90.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP25R.....	78
TABLA 91.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP25R.....	78
TABLA 92.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP25L	79
TABLA 93.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP25L	79
TABLA 94.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP26R.....	81
TABLA 95.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP26R.....	81
TABLA 96.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP26L	82
TABLA 97.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP26L	82
TABLA 98.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP27R.....	84
TABLA 99.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP27R.....	84
TABLA 100.	CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. SP27L	85
TABLA 101.	ANÁLISIS DE VARIANZA. TABLA ANOVA. SP27L	85

Índice de figuras

FIGURA 1.	SUPERFICIE CINEGÉTICA REGIONAL	3
FIGURA 2.	LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO	3
FIGURA 3.	ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES.....	4
FIGURA 4.	COMARCAS FORESTALES. MALLA 5X5 KM	7
FIGURA 5.	DIAGRAMA DE FLUJOS	8
FIGURA 6.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP01B	9
FIGURA 7.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP01DIF	9
FIGURA 8.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP01R0	11
FIGURA 9.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP01R	11
FIGURA 10.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP01L0	12
FIGURA 11.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP01L	12
FIGURA 12.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP02B	13
FIGURA 13.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP02DIF	13
FIGURA 14.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP02R0	14
FIGURA 15.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP02R	14
FIGURA 16.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP02L0	15
FIGURA 17.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP02L	15
FIGURA 18.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP04B	16
FIGURA 19.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP04DIF	16
FIGURA 20.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP04R0	17

FIGURA 21.	DISTRIBUCIÓN Y LA DENSIDAD SP04R	17
FIGURA 22.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP04L0	18
FIGURA 23.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP04L	19
FIGURA 24.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP05B	19
FIGURA 25.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP05DIF	19
FIGURA 26.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP05R0	20
FIGURA 27.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP05R	20
FIGURA 28.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP05L0	22
FIGURA 29.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP05L	22
FIGURA 30.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP06B	22
FIGURA 31.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP06DIF	22
FIGURA 32.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP06R0	23
FIGURA 33.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP06R	24
FIGURA 34.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP06L0	25
FIGURA 35.	DISTRIBUCIÓN Y LA DENSIDAD SP06L	25
FIGURA 36.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP07B	25
FIGURA 37.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP07DIF	26
FIGURA 38.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP07R0	27
FIGURA 39.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP07R	27
FIGURA 40.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP07L0	28
FIGURA 41.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP07L	28
FIGURA 42.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP08B	29
FIGURA 43.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP08DIF	29
FIGURA 44.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP08R0	30
FIGURA 45.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP08R	30
FIGURA 46.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP08L0	31
FIGURA 47.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP08L	31
FIGURA 48.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP09B	32
FIGURA 49.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP09DIF	32
FIGURA 50.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP09R0	33
FIGURA 51.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP09R	33
FIGURA 52.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP09L0	35
FIGURA 53.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP09L	35
FIGURA 54.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP10B	35
FIGURA 55.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP10DIF	35
FIGURA 56.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP10R0	36
FIGURA 57.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP10R	37
FIGURA 58.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP10L0	38
FIGURA 59.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP10L	38
FIGURA 60.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP11B	38
FIGURA 61.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP11DIF	39
FIGURA 62.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP11R0	40
FIGURA 63.	DISTRIBUCIÓN Y LA DENSIDAD SP11R	40
FIGURA 64.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP11L0	41
FIGURA 65.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP11L	41
FIGURA 66.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP12B	42

FIGURA 67.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP12DIF.....	42
FIGURA 68.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP12R0.....	43
FIGURA 69.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP12R.....	43
FIGURA 70.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP12L0.....	44
FIGURA 71.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP12L.....	44
FIGURA 72.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP13B.....	45
FIGURA 73.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP13DIF.....	45
FIGURA 74.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP13R0.....	46
FIGURA 75.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP13R.....	46
FIGURA 76.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP13L0.....	47
FIGURA 77.	DISTRIBUCIÓN Y LA DENSIDAD SP13L.....	47
FIGURA 78.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP14B.....	48
FIGURA 79.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP14DIF.....	48
FIGURA 80.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP14R0.....	49
FIGURA 81.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP14R.....	49
FIGURA 82.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP14L0.....	50
FIGURA 83.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP14L.....	51
FIGURA 84.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP15B.....	51
FIGURA 85.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP15DIF.....	51
FIGURA 86.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP15R0.....	52
FIGURA 87.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP15R.....	53
FIGURA 88.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP15L0.....	54
FIGURA 89.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP15L.....	54
FIGURA 90.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP16B.....	54
FIGURA 91.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP16DIF.....	55
FIGURA 92.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP16R0.....	56
FIGURA 93.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP16R.....	56
FIGURA 94.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP16L0.....	57
FIGURA 95.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP16L.....	57
FIGURA 96.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP17B.....	58
FIGURA 97.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP17DIF.....	58
FIGURA 98.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP17R0.....	59
FIGURA 99.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP17R.....	59
FIGURA 100.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP17L0.....	60
FIGURA 101.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP17L.....	60
FIGURA 102.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP18B.....	61
FIGURA 103.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP18DIF.....	61
FIGURA 104.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP18R0.....	62
FIGURA 105.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP18R.....	62
FIGURA 106.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP18L0.....	63
FIGURA 107.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP18L.....	63
FIGURA 108.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP19B.....	64
FIGURA 109.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP20B.....	64
FIGURA 110.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP20DIF.....	64
FIGURA 111.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP20R0.....	65
FIGURA 112.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP20R.....	65

FIGURA 113.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP20L0	67
FIGURA 114.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP20L	67
FIGURA 115.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP21B	67
FIGURA 116.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP21DIF	68
FIGURA 117.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP21R0	69
FIGURA 118.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP21R	69
FIGURA 119.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP21L0	70
FIGURA 120.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP21L	70
FIGURA 121.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP22B	71
FIGURA 122.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP22DIF	71
FIGURA 123.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP22R0	72
FIGURA 124.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP22R	72
FIGURA 125.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP22L0	73
FIGURA 126.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP22L	73
FIGURA 127.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP23B	74
FIGURA 128.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP23DIF	74
FIGURA 129.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP24B	74
FIGURA 130.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP24DIF	74
FIGURA 131.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP24R0	75
FIGURA 132.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP24R	75
FIGURA 133.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP24L0	76
FIGURA 134.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP24L	77
FIGURA 135.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP25B	77
FIGURA 136.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP25DIF	77
FIGURA 137.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP25R0	78
FIGURA 138.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP25R	79
FIGURA 139.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP25L0	80
FIGURA 140.	DISTRIBUCIÓN Y LA DENSIDAD SP25L	80
FIGURA 141.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP26B	80
FIGURA 142.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP26DIF	81
FIGURA 143.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP26R0	82
FIGURA 144.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP26R	82
FIGURA 145.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP26L0	83
FIGURA 146.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP26L	83
FIGURA 147.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP27B	84
FIGURA 148.	DIFERENCIAL. DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP27DIF	84
FIGURA 149.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP27R0	85
FIGURA 150.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP27R	85
FIGURA 151.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP27L0	86
FIGURA 152.	DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD SP27L	86

Índice de gráficos

GRÁFICA 1.	USOS DE SUELO EN LA REGIÓN DE MURCIA	4
GRÁFICO 2.	MODELO SP01R	10
GRÁFICO 3.	RESIDUOS SP01R	10

GRÁFICO 4.	MODELO SP01L	12
GRÁFICO 5.	RESIDUOS SP01L	12
GRÁFICO 6.	MODELO SP02R	14
GRÁFICO 7.	RESIDUOS SP02R	14
GRÁFICO 8.	MODELO SP02L	15
GRÁFICO 9.	RESIDUOS SP02L	15
GRÁFICO 10.	MODELO SP04R	17
GRÁFICO 11.	RESIDUOS SP04R	17
GRÁFICO 12.	MODELO SP04L	18
GRÁFICO 13.	RESIDUOS SP04L	18
GRÁFICO 14.	MODELO SP05R	20
GRÁFICO 15.	RESIDUOS SP05R	20
GRÁFICO 16.	MODELO SP05L	21
GRÁFICO 17.	RESIDUOS SP05L	21
GRÁFICO 18.	MODELO SP06R	23
GRÁFICO 19.	RESIDUOS SP06R	23
GRÁFICO 20.	MODELO SP06L	24
GRÁFICO 21.	RESIDUOS SP06L	25
GRÁFICO 22.	MODELO SP07R	26
GRÁFICO 23.	RESIDUOS SP07R	27
GRÁFICO 24.	MODELO SP07L	28
GRÁFICO 25.	RESIDUOS SP07L	28
GRÁFICO 26.	MODELO SP08R	30
GRÁFICO 27.	RESIDUOS SP08R	30
GRÁFICO 28.	MODELO SP08L	31
GRÁFICO 29.	RESIDUOS SP08L	31
GRÁFICO 30.	MODELO SP09R	33
GRÁFICO 31.	RESIDUOS SP09R	33
GRÁFICO 32.	MODELO SP09L	34
GRÁFICO 33.	RESIDUOS SP09L	34
GRÁFICO 34.	MODELO SP10R	36
GRÁFICO 35.	RESIDUOS SP10R	36
GRÁFICO 36.	MODELO SP10L	37
GRÁFICO 37.	RESIDUOS SP10L	38
GRÁFICO 38.	MODELO SP11R	39
GRÁFICO 39.	RESIDUOS SP11R	40
GRÁFICO 40.	MODELO SP11L	41
GRÁFICO 41.	RESIDUOS SP11L	41
GRÁFICO 42.	MODELO SP12R	43
GRÁFICO 43.	RESIDUOS SP12R	43
GRÁFICO 44.	MODELO SP12L	44
GRÁFICO 45.	RESIDUOS SP12L	44
GRÁFICO 46.	MODELO SP13R	46
GRÁFICO 47.	RESIDUOS SP13R	46
GRÁFICO 48.	MODELO SP13L	47
GRÁFICO 49.	RESIDUOS SP13L	47

GRÁFICO 50.	MODELO SP14R	49
GRÁFICO 51.	RESIDUOS SP14R	49
GRÁFICO 52.	MODELO SP14L	50
GRÁFICO 53.	RESIDUOS SP14L	50
GRÁFICO 54.	MODELO SP15R	52
GRÁFICO 55.	RESIDUOS SP15R	52
GRÁFICO 56.	MODELO SP15L	53
GRÁFICO 57.	RESIDUOS SP15L	54
GRÁFICO 58.	MODELO SP16R	55
GRÁFICO 59.	RESIDUOS SP16R	56
GRÁFICO 60.	MODELO SP16L	57
GRÁFICO 61.	RESIDUOS SP16L	57
GRÁFICO 62.	MODELO SP17R	59
GRÁFICO 63.	RESIDUOS SP17R	59
GRÁFICO 64.	MODELO SP17L	60
GRÁFICO 65.	RESIDUOS SP17L	60
GRÁFICO 66.	MODELO SP18R	62
GRÁFICO 67.	RESIDUOS SP18R	62
GRÁFICO 68.	MODELO SP18L	63
GRÁFICO 69.	RESIDUOS SP18L	63
GRÁFICO 70.	MODELO SP20R	65
GRÁFICO 71.	RESIDUOS SP20R	65
GRÁFICO 72.	MODELO SP20L	66
GRÁFICO 73.	RESIDUOS SP20L	66
GRÁFICO 74.	MODELO SP21R	68
GRÁFICO 75.	RESIDUOS SP21R	69
GRÁFICO 76.	MODELO SP21L	70
GRÁFICO 77.	RESIDUOS SP21L	70
GRÁFICO 78.	MODELO SP22R	72
GRÁFICO 79.	RESIDUOS SP22R	72
GRÁFICO 80.	MODELO SP22L	73
GRÁFICO 81.	RESIDUOS SP22L	73
GRÁFICO 82.	MODELO SP24R	75
GRÁFICO 83.	RESIDUOS SP24R	75
GRÁFICO 84.	MODELO SP24L	76
GRÁFICO 85.	RESIDUOS SP24L	76
GRÁFICO 86.	MODELO SP25R	78
GRÁFICO 87.	RESIDUOS SP25R	78
GRÁFICO 88.	MODELO SP25L	79
GRÁFICO 89.	RESIDUOS SP25L	80
GRÁFICO 90.	MODELO SP26R	81
GRÁFICO 91.	RESIDUOS SP26R	82
GRÁFICO 92.	MODELO SP26L	83
GRÁFICO 93.	RESIDUOS SP26L	83
GRÁFICO 94.	MODELO SP27R	85
GRÁFICO 95.	RESIDUOS SP27R	85

GRÁFICO 96. MODELO SP27L	86
GRÁFICO 97. RESIDUOS SP27L.....	86



Sección 1

Resumen

No tratamos la dinámica poblacional, que se ocupa del estudio de los cambios que sufren las poblaciones biológicas en cuanto a tamaño, dimensiones físicas de sus miembros, estructura de edad, sexo y otros parámetros que las definen, así como de los factores que causan esos cambios y los mecanismos por los que se producen.

El presente trabajo, surge para dar continuidad a los modelos de regresión estimados en el año 2018, a fin de determinar el hábitat potencial y, el estado poblacional de las especies cinegéticas contempladas en la Ley 7/2003, de 12 de noviembre, de Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia (BORM nº284; 10/12/2003). Entendemos por hábitat potencial, lugar con condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

Para las especies cinegéticas dicho hábitat estará sujeto a multitud de variables (p.ej: temperaturas, precipitaciones, usos del suelo, vegetación, orografía, etc), no obstante las distintas tipologías de usos del suelo, simplifican de manera considerable el potencial cinegético de los hábitat.

Crear la base analítica que garantice la utilización razonable del recurso cinegético es imprescindible en el momento actual, tal y como pone de manifiesto la STS 4224/2018. Así mismo, el sometimiento de las futuras órdenes anuales de vedas a procedimientos de evaluación ambiental, obliga a los agentes implicados al perfeccionamiento de una base analítica que armonice el aprovechamiento.

A partir de las estimaciones de abundancia establecidas en el año 2019, por las dieciséis Comarcas Forestales presentes en la Región de Murcia sobre la malla 5x5 km (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30, se han obtenido unos modelos de regresión que complementan por acumulación a los obtenidos en el año 2018, estableciéndose el diferencial de la serie.

Los modelos obtenidos presentan una alta similitud entre los valores simulados y la situación actual.

PALABRAS CLAVE:

Modelo

Fauna

Hábitat potencial

Conservación del territorio

Caza

Introducción

Las diversidades física y forestal que se pueden encontrar en las distintas regiones de la península Ibérica (Rivas Martínez, 1987; Allue, 1990) proporcionan una gran variedad de biótotos para la fauna silvestre.

La extraordinaria riqueza natural y la diversidad biológica de la Región de Murcia son síntomas de la calidad y estado saludable del medio ambiente de esta región, en un territorio de algo más de un millón cien mil hectáreas encontramos más de 2.000 taxones vegetales, 369 de vertebrados, más de 600 especies de mariposas y una diversidad genética y específica que incluye 105 especies de frutales y más de 730 variedades cultivadas.

Cabe destacar la interesante riqueza cinegética de características excepcionales para una región situada en el sureste de la Península Ibérica. Con una elevada aridez provocada por la escasa precipitación.

Dada la importancia y la peculiaridad propia que envuelve a la distribución faunística en el mosaico paisajístico, se hace necesaria la representación de las distintas tipologías de usos del suelo mediante la abstracción de la realidad en modelos. Modelos que permitan facilitar la toma de decisiones y planificación (Williams, 1981; Euler y Morris, 1984; Jeffers, 1991), para mejorar las técnicas de conservación y manejo de la fauna (Starfield y Bleloch, 1986; Morris, 1987; Luan et al., 1996). Modelos en los que se expresan formalmente las relaciones entre los usos del suelo y las características de cada una de las especies. Partiendo de las distintas tipologías de usos del suelo y entendiendo que responden a factores intrínsecos como los



antropológicos, climáticos, geológicos, agro-nómicos y forestales, es posible realizar modelos que permitan calificar y clasificar los distintos territorios desde el punto de vista de la capacidad de acogida de especies animales. Cuando estos factores están recogidos sobre una base de datos cartográfica podremos aplicar todo el potencial de los sistemas de información geográfica.

Estos tipos de modelos se están aplicando en la actualidad. El «California Wildlife Habitat Relationships System» (Kucera y Barret, 1995) predice la abundancia de vertebrados terrestres a partir de criterios ecológicos. Con este modelo se pretende asignar de forma más eficiente el estatus faunístico que cada área del territorio, como herramienta base para una más concreta prospección biológica de su fauna, obteniendo las zonas más aptas para una mayor diversidad poblacional. También, el «Simulation of production and utilization of rangelands» (Hanson et al., 1988; Baker et al. 1993) que permite ser aplicado, tanto a herbívoros domésticos como salvajes, para la evaluación y manejo de la cabaña ganadera que es capaz de sustentar el territorio, incluye un submodelo que calcula las competencias que sobre la producción forrajera causan los herbívoros salvajes. En todos ellos, la vegetación es el principal factor ecológico empleado para determinar el grado de conservación y distribución de la fauna salvaje (Alard et al., 1994).

En nuestro caso por la importancia trófica que presentan las especies cinegéticas para niveles superiores, y la económica para numerosas zonas con una agricultura marginal, este trabajo se ha desarrollado para veinte y siete especies cinegéticas. Clasificadas por la Ley 7/2003, de 12 de noviembre, de Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia, como:

Tabla 1. Especies de cinegéticas de caza menor

ESPECIES DE CAZA MENOR
AVES (Caza menor "de pluma")
Perdiz roja (<i>Alectoris rufa</i>)
Codorniz común (<i>Coturnix coturnix</i>)
Faisán vulgar (<i>Phasianus colchicus</i>)
Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>)
Paloma bravía (<i>Columba livia</i>)
Tórtola europea o común (<i>Streptopelia turtur</i>)
Tórtola turca (<i>Streptopelia decaocto</i>) *
Zorzal real (<i>Turdus pilaris</i>)
Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)
Zorzal alirrojo (<i>Turdus iliacus</i>)
Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)

ESPECIES DE CAZA MENOR

Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*)
 Estornino negro (*Sturnus unicolor*) *
 Gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*)
 Urraca (*Pica pica*)
 Grajilla (*Corvus monedula*) *
 Corneja (*Corvus corone*) *

MAMÍFEROS (Caza menor "de pelo")

Zorro (*Vulpes vulpes*)
 Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
 Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)

*De acuerdo con la Orden anual de vedas vigente para la temporada 2019-2020, la tórtola turca, el estornino negro, la grajilla y la corneja no son especies cinegéticas en la Región de Murcia

FUENTE: CARM & Elaboración propia

Tabla 2. Especies de cinegéticas de caza mayor

CAZA MAYOR-MAMÍFEROS

Jabalí (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758)
 Ciervo (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758)
 Corzo (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)
 Gamo (*Dama dama* Linnaeus, 1758)
 Cabra montés (*Capra pirenaica* Schinz, 1838)
 Muflón (*Ovis orientalis musimon* Pallas, 1762)
 Arruí (*Ammotragus lervia* Pallas, 1777) *

*De acuerdo con el artículo 64 ter de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Especie catalogada como exótica invasora introducida en el medio natural con anterioridad a la entrada en vigor de la presente ley, objeto de aprovechamiento cinegético.

FUENTE: CARM & Elaboración propia

La base geográfica y, analítica se obtiene considerando los datos aportados por las dieciséis Comarcas Forestales que caracterizan las estimas de abundancia de la zona objeto de estudio en función de la malla 5x5 km en ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30. Así se realiza la clasificación desde el punto de vista territorial y permiten trabajar con un sistema de información geográfica, para su aplicación en la evaluación del potencial del territorio. Desde el punto de vista de los usos del suelo, siguiendo esta misma metodología, se han empleado las tipologías establecidas por la Dirección General del Catastro en el año 2019 para la malla 5x5 km. Permitiendo así determinar la potencialidad cinegética del territorio.

Objetivos

Este trabajo tiene por objeto avanzar en unos modelos de regresión múltiple que permitan estudiar la potencialidad cinegética del territorio y, el estado poblacional de las especies cinegéticas, partiendo de las tipologías en los usos del suelo como simplificación del hábitat y las densidades poblacionales aportadas por las Comarcas Forestales. Así mismo, permitirá evaluar la calidad de los aprovechamientos actuales, niveles de so-



SECCIÓN 1

brexplotación o subexplotación, sus posibilidades futuras y su interacción con niveles tróficos superiores, en especial aquellas especies mencionadas en el anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Y las establecidas en el anexo II y IV de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

En definitiva, se determina la productividad potencial desde el punto de vista cinegético partiendo de la evaluación de las condiciones ambientales del entorno. La comparación entre las situaciones de usos actuales y potenciales permite evaluar el grado de protección y conservación de cada una de las especies objeto de estudio. De esta forma se pueden abordar los efectos que los cambios en el manejo del suelo pueden tener sobre la fauna, motivados por la política agraria común (Suarez, 1992).

El incremento de la población y de las áreas urbanas con nuevos hábitos en las formas de vida, ocasionan que los entornos agrarios tengan cada vez mayor importancia en la conservación de la fauna y flora. Además, la diversificación hacia actividades no agrícolas también puede abordar la gestión sostenible de los recursos cinegéticos, esto favorece la diversificación de las fuentes de ingresos de la explotación agraria. Ya sea por la gestión de actividades cinegéticas o por la derivada de compensaciones debidas a su función como protectora de hábitats y especies.

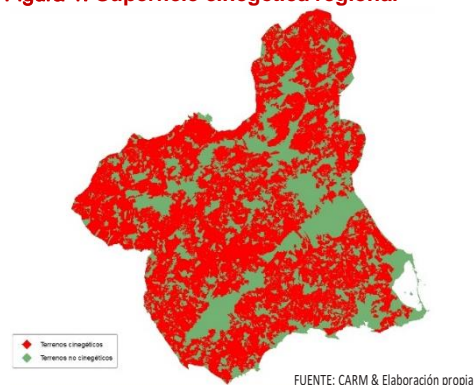
Zona de estudio

La caza en España es hoy día una actividad cultural, social y económicamente importante, practicada por el 2,5% de la población. Al casi millón de cazadores nacionales hay que sumar los más de 25.000 visitantes extranjeros que anualmente vienen a cazar procedentes de diversos países europeos (Francia e Italia, principalmente) y de EE.UU. (Mulero 1991, Junta de Castilla y León 2000), cuyo destino se reparte fundamentalmente entre las tres comunidades cinegéticas por excelencia: Castilla-La Mancha, Extremadura y Andalucía (Metra Seis 1985). En

las últimas décadas, la caza se ha ido perfilando en ellas como una nueva actividad agraria (Lucio y Purroy 1992), y es probable que en un futuro no muy lejano constituya una alternativa económica equiparable a otros usos tradicionales, al menos en determinadas zonas rurales de accidentada orografía donde la agricultura y la ganadería tienen carácter marginal y abundan los terrenos improductivos generalmente cubiertos de matorral (Fungesma 2001, Vargas 2002).

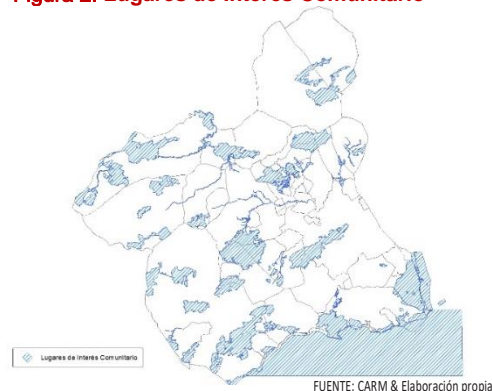
La Región de Murcia con una extensión superficial terrestre de 11.313 Km² (Eurostat 2019), cuenta con una superficie cinegética declarada en 2019 de 7.186,03 Km², lo que en términos absolutos representa el 63,52% de la superficie regional, y un aumentando del 0,69% con respecto al año 2018.

Figura 1. Superficie cinegética regional



Dentro del proceso coordinado por la Administración del Estado, y en base a la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, la región propuso 50 lugares de importancia comunitaria (LIC), 47 LIC en el medio terrestre y 3 LIC en el medio marino.

Figura 2. Lugares de Interés Comunitario



El 35,75% de la superficie que compone los LIC, está sometida a la actividad cinegética.

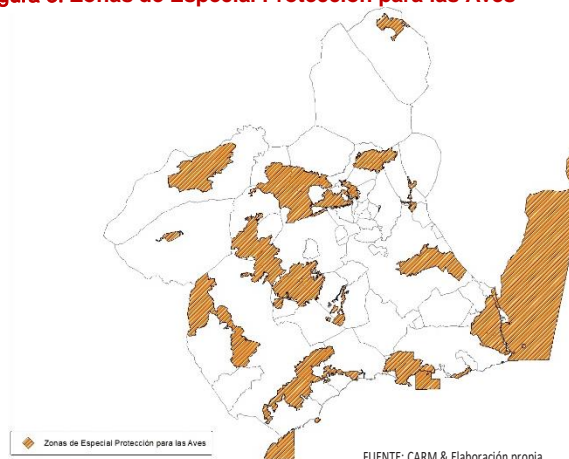


SECCIÓN 1

Atribuyéndose el mayor peso a los cotos privados de caza, el 71,39% sobre el total de la superficie cinegética presente en los LIC. Dato que pone de manifiesto la importancia que el ámbito privado tiene sobre la gestión cinegética en los LIC, y por tanto sobre la conservación y mejora de los mismos, sin omisión de la interacción con niveles tróficos superiores, en especial aquellas especies establecidas en el anexo II y IV de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

De igual modo, en cumplimiento de la Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, la Región de Murcia cuenta con 24 zonas de especial protección para las aves (ZEPA), más 2 designadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Figura 3. Zonas de Especial Protección para las Aves

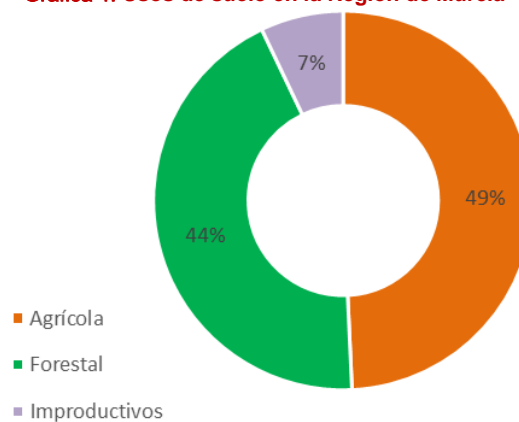


FUENTE: CARM & Elaboración propia

El 42,27% de la superficie que componen las ZEPA, está sometida a la actividad cinegética. Como en el caso anterior el mayor peso se atribuye a los cotos privados de caza, con el 78,00% sobre el total de la superficie cinegética presente en las ZEPA. Dato que pone de manifiesto la importancia que el ámbito privado tiene sobre la gestión cinegética en las ZEPA, y por tanto sobre la conservación y mejora de las mismas, en especial aquellas especies mencionadas en el anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

En relación a la tipología de usos de suelo para las categorías básicas de agrícola, forestal e improductivos, la Región de Murcia dedica su mitad superficial a actividades relacionadas con la agricultura.

Gráfica 1. Usos de suelo en la Región de Murcia



FUENTE: DGC & Elaboración propia

Por otra parte, se estima que el 52% de la superficie que componen los acotados cinegéticos de la Región de Murcia, tienen un claro carácter agrícola. Por tanto la gestión que se haga en la propia explotación agraria incidirá de manera directa sobre la calidad del acotado cinegético y sobre la biodiversidad del entorno. En numerosas ocasiones el titular de la explotación agrícola no es el titular cinegético, lo que se traduce en gestiones inconexas, situación que limita el incremento en la plusvalía derivada de la actividad cinegética y contradice los principios marcados por la política de desarrollo rural.

La tipología de especies cinegéticas de caza menor que se puedan encontrar en una explotación o unidad de referencia será un buen indicador para evaluar el estado general de la biodiversidad, por pertenecer a niveles tróficos inferiores. Si las poblaciones son óptimas, indicará que la biodiversidad vegetal y entomológica, de la que dependen para su refugio y alimentación, se encuentra en valores favorables.

La pérdida de avifauna, en términos de poblaciones, asociadas a los cultivos en nuestro país alcanzó el 25% en los últimos 15 años según datos de la Sociedad Española de Ornitología SEO/Bird-Life.



Sección 2

Material y Métodos

Los modelos que aquí se plantean para el análisis tienen la característica de que los datos de partida, primera versión año 2018 y segunda versión año 2019, son más bien escasos frente al problema que se plantea resolver (Sterfiel, Bleloch, 1986), por esta razón las cuestiones que deben tenerse en cuenta son:

- Encontrar modelos que con los datos de partida sean capaces de darnos una solución lógica y lo más cercana a la realidad (Levin, 1992).
- Aprovechar todas las posibilidades que nos brindan los modelos. Los datos obtenidos por la aplicación de los modelos son comparados con los proporcionados por las Comarcas Forestales de la región.
- Los modelos deben ser abiertos, para que futuras investigaciones y avances puedan ser incorporados para mejorarlos.

No obstante, y por tratarse de sistemas biológicos, la interpretación de los resultados es fundamental para su correcta valoración.

Variables empleadas en la generación de modelos

Un modelo de regresión es un modelo matemático que busca determinar la relación entre una variable dependiente (Y) con respecto a otras variables llamadas independientes (X).

Por tanto los modelos de regresión múltiple estudian la relación entre una variable dependiente (Y) y un conjunto de variables independientes (X_1, X_2, \dots, X_n).

En el modelo de regresión lineal múltiple la función de regresión que relaciona la variable dependiente con las variables independientes es lineal:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Donde:

- β_0 es el término independiente. Es el valor esperado de Y cuando X_1, \dots, X_p son

cero. Y es el que determina la evolución de Y en la serie.

- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ son los coeficientes parciales de la regresión:

- β_1 mide el cambio en Y por cada cambio unitario en X_1 , manteniendo X_2, X_3, \dots, X_p constantes.
- β_2 mide el cambio en Y por cada cambio unitario en X_2 , manteniendo X_1, X_3, \dots, X_p constantes.
- β_p mide el cambio en Y por cada cambio unitario en X_p , manteniendo X_1, \dots, X_{p-1} constantes.

- ε es el error de observación debido a variables no controladas.

Variables independientes

Para satisfacer las variables independientes X_n , los factores ecológicos escogidos para la formulación de los modelos han sido los tipos de usos de suelo establecidos por la Dirección General del Catastro para la Región de Murcia en el año 2019. Dichos usos simplifican numerosas variables independientes. Los usos del suelo responden a variables independientes tales como:

- Influencia del clima. El clima afecta al potencial productivo de los sistemas vegetales y a las condiciones de confortabilidad o adaptación de las especies animales. Las variaciones estacionales son responsables de los movimientos de numerosas especies animales, así como su comportamiento a lo largo del año. Al tiempo que la alta variabilidad de los factores climáticos en las condiciones del clima mediterráneo como el nuestro condiciona el nivel productivo primario y por tanto la capacidad de carga que puede soportar el territorio frente a una determinada especie.
- Orografía, geomorfología e influencia antrópica de carácter agrario. Entre los diversos elementos que constituyen la naturaleza de una región o comarca, el relieve, con la altitud y el clima representan sus factores primordiales, ya que el resto aparecen determinados o condicionados por estos. Proporciona lugares de



SECCIÓN 2

cría y protección, además de ser un factor limitante para las actividades agrícolas y su influencia antrópica.

- Vegetación y usos del suelo. La vegetación es consecuencia de la acción de factores edafoclimáticos y antrópicos. Su distribución determina las fuentes de alimentación y refugio disponible para las distintas especies faunísticas. La influencia antrópica supone una modificación artificial de los condicionantes ecológicos presentes en un determinado territorio (Sánchez Guzmán, 1993). Entre estas modificaciones destaca la actividad agraria, el desarrollo urbano, las infraestructuras, etc. Que influyen de diferentes formas sobre las especies animales, que pasan a depender de la organización y ciclo de las labores culturales (Hidalgo, Carranza, 1990).
- Condicionantes impuestos por las características de las especies cinegéticas consideradas. Una de las características principales del comportamiento animal es la forma en que los individuos se distribuyen en el espacio. Los individuos de una misma especie necesitan los mismos recursos naturales, que se verán limitados, convirtiéndose en competidores, de tal forma que las decisiones de uno de ellos estarán determinadas por las que adopten los demás (Krebs y Davies, 1987). De esta forma se generan desplazamientos hacia otras zonas con menor abundancia de estos individuos o con mayor capacidad de acogida, de tal forma que cada individuo trata de optimizar su tasa de adquisición de recursos (Hidalgo y Carranza, 1990). Hay tres tipos de distribución espacial: regular, aleatoria y asociada (Begón et al., 1988). Es difícil encontrar distribuciones aleatorias, que en general se deben a individuos aislados que han sido expulsados de sus áreas normales de distribución, ya sea por la edad o debilidad frente a los ejemplares dominantes de los grupos. Lo normal es la distribución regular, en función de las características del espacio, para los animales no gregarios, y asociada para las especies que suelen organizarse en grupos más o menos numerosos, existiendo variaciones en este

comportamiento, estacionales e interanuales. Por esta razón, se toma una superficie mínima que cubra tanto el completo desarrollo de las especies como su adecuado aprovechamiento cinegético (malla de 5x5 km). En la distribución espacial de las aves destacan dos factores: la distribución de los recursos (alimentos, áreas de nidificación, etc.) y la presencia de predadores (protección, vigilancia, etc.). Así, si los recursos permanecen agrupados, los individuos permanecerán juntos y por tanto la carga soportable será mayor, mientras que si los recursos están de forma uniformemente repartida abundará la dispersión y por tanto la densidad de carga será notablemente inferior.

Por todo ello las variables independientes X_n , responderán a las tipologías de usos de suelo establecidos por la Dirección General del Catastro para la Región de Murcia en el año 2019, aplicando la simplificación por similitud en los usos (Tabla 4).

Tabla 3. Variables independientes X_n . Usos de suelo

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
A	Arrozales regadío
AM	Almendra seco
AR	Almendra regadío
AT	Espartizal o atochar
C	Labor o Labradío seco
CR	Labor o labradío regadío
E	Pastos
F	Frutales seco
FR	Frutales regadío
FF	Vía férrea
G	Algarrobo seco
GR	Algarrobos de regadío
HC	Hidrografía construida (embalse, canal...)
HG	Hidrografía natural (río, ramblas, laguna, arroyo...)
HR	Huerta regadío
HE	Huerta especial
I	Improductivo
IH	Invernaderos hortalizas
MI	Mimbreras o cañaverales
MM	Pinar maderable
MT	Matorral
NR	Agrios regadío
O	Olivos seco
OR	Olivos regadío
OT	Otros
PZ	Pozos, Balsas, Charcas, Sondeos
RI	Arboles de ribera
SM	Salinas marítimas
V	Vina seco
VP	Parrales regadío
VR	Vinedos regadío
VT	Vía de comunicación de dominio público

FUENTE: DGC & Elaboración propia

Tabla 4. Simplificación X_n. Usos de suelo simplificados

CC_01	DENOMINA
A	Arrozales regadío
AL	Almendo seco Almendo regadío
AT	Espartizal o atochar
C	Labor o Labradío seco Labor o labradío regadío
E	Pastos
F	Frutales seco Frutales regadío
FF	Vía férrea
G	Algarrobo seco Algarrobos de regadío
HC	Hidrografía construida (embalse, canal...)
HG	Hidrografía natural (río, ramblas, laguna, arroyo...)
H	Huerta regadío Huerta especial
IM	Improductivo Invernaderos hortalizas
MI	Mimbreras o cañaverales
MM	Pinar maderable
MT	Matorral
NR	Agrios regadío
OV	Olivos seco Olivos regadío
OT	Otros
PZ	Pozos, Balsas, Charcas, Sondeos
RI	Arboles de ribera
SM	Salinas marítimas
VI	Viña seco Parrales regadío Viñedos regadío
VT	Vía de comunicación de dominio público

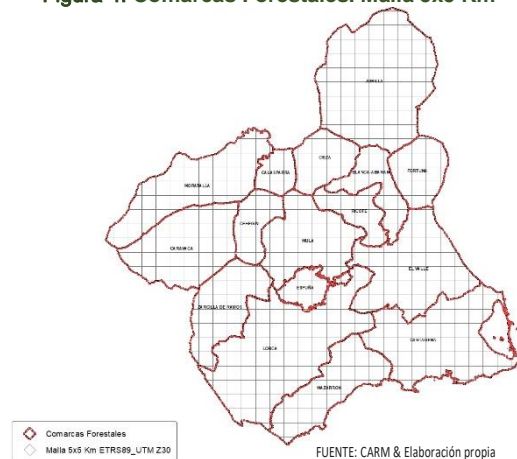
FUENTE: DGC & Elaboración propia

Variables dependientes

Para el estudio y análisis de la situación actual de las variables dependientes Y_n, se solicitó a las dieciséis Comarcas Forestales la estimación del número de ejemplares por cada 100 hectáreas de las veinte y siete especies cinegéticas sobre la base de malla 5x5 Km en ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30. Esto ha permitido contar con información sobre la totalidad de la superficie terrestre regional.

Con esta información se ha elaborado la base de datos geográficos, donde figuran las abundancias de cada una de las especies cinegéticas presentes en la región en el año 2019 y, se ha podido establecer el diferencial con respecto al año 2018. Así como la obtención de regresiones por acumulación de los datos aportados en ambos años.

Figura 4. Comarcas Forestales. Malla 5x5 Km

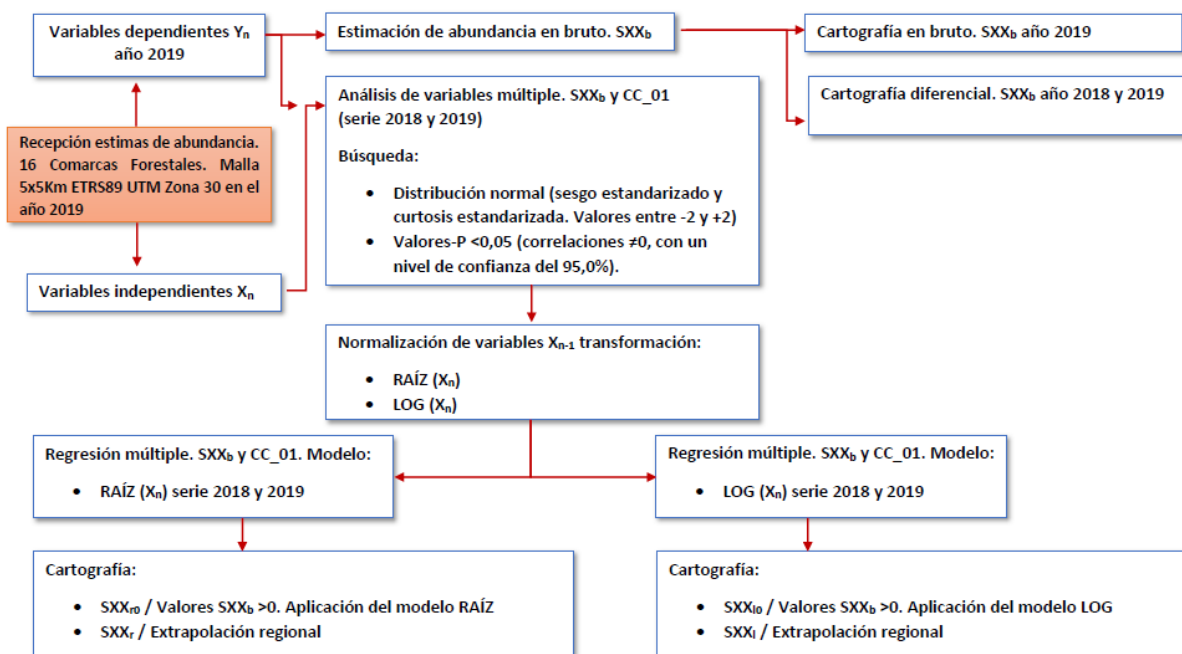
Tabla 5. Variables dependientes Y_n

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
SP01	Perdiz roja (<i>Alectoris rufa</i>)
SP02	Codorniz común (<i>Coturnix coturnix</i>)
SP03	Faisán vulgar (<i>Phasianus colchicus</i>)
SP04	Paloma torcaz (<i>Columba palumbus</i>)
SP05	Paloma bravía (<i>Columba livia</i>)
SP06	Tórtola común (<i>Streptopelia turtur</i>)
SP07	Tórtola turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)
SP08	Zorzal real (<i>Turdus pilaris</i>)
SP09	Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)
SP10	Zorzal alirrojo (<i>Turdus iliacus</i>)
SP11	Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)
SP12	Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>)
SP13	Estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>)
SP14	Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>)
SP15	Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)
SP16	Liebre ibérica (<i>Lepus granatensis</i>)
SP17	Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)
SP18	Ciervo (<i>Cervus elaphus</i>)
SP19	Corzo (<i>Capreolus capreolus</i>)
SP20	Arruí (<i>Ammotragus lervia</i>)
SP21	Cabra montés (<i>Capra pyrenaica</i>)
SP22	Muflón (<i>Ovis montanus</i>)
SP23	Gamo (<i>Dama dama</i>)
SP24	Gaviota patiamarilla (<i>Larus cachinans</i>)
SP25	Urraca (<i>Pica pica</i>)
SP26	Grajilla (<i>Corvus monedula</i>)
SP27	Corneja (<i>Corvus corone</i>)

FUENTE: CARM & Elaboración propia



Figura 5. Diagrama de flujos



FUENTE: Elaboración propia



Sección 3

Resultados y Discusión

Por un lado, partiendo de la información facilitada por las dieciséis Comarcas Forestales, se ha elaborado la cartografía de abundancia original o en bruto para cada una de las especies consideradas en el año 2019, así como su diferencial con respecto al año 2018. Posteriormente, aplicando los modelos obtenidos por acumulación de las series 2018 y 2019, se llega a la cartografía extrapolada a nivel regional y, a la cartografía en bruto 2019 aplicando cada uno de los modelos.

- $SPXX_b$: Representa la distribución y la densidad (ej/ha) para cada cuadrícula de la malla 5x5 km ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30 (datos originales sin tratar aportados por los Agentes Medioambientales en el año 2019).
- $SPXX_{dif}$: Representa el diferencial entre la serie 2018 y 2019 de distribución y densidad (ej/ha) para cada cuadrícula de la malla 5x5 km ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30 (datos originales sin tratar aportados por los Agentes Medioambientales en el año 2018 y 2019).
- $SPXX_{r0}$: Representa la distribución y la densidad (ej/ha) para los tipos de usos de suelo (Tabla 4) aplicando el modelo de regresión RAÍZ (acumulación 2018 y 2019) sobre $SPXX_b$ en cada cuadrícula de la malla 5x5 km ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30 (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas).
- $SPXX_r$: Representa la distribución y la densidad (ej/ha) para los tipos de usos de suelo (Tabla 4) de cada cuadrícula de la malla 5x5 km ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30, extrapolados a toda la Región de Murcia aplicando el modelo de regresión RAÍZ (acumulación 2018 y 2019; RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas).

- $SPXX_{r0}$: Representa la distribución y la densidad (ej/ha) para los tipos de usos de suelo (Tabla 4) aplicando el modelo de regresión LOG (acumulación 2018 y 2019) sobre $SPXX_b$ en cada cuadrícula de la malla 5x5 km ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30 (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas).
- $SPXX_r$: Representa la distribución y la densidad (ej/ha) para los tipos de usos de suelo (Tabla 4) de cada cuadrícula de la malla 5x5 km ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*) proyección UTM Zona 30, extrapolados a toda la Región de Murcia aplicando el modelo de regresión LOG (acumulación 2018 y 2019; LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas).

SP01: Perdiz roja (*Alectoris rufa*)

Figura 6. Distribución y densidad SP01_b

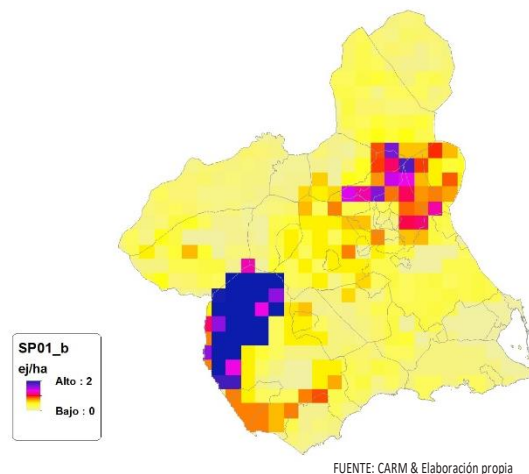
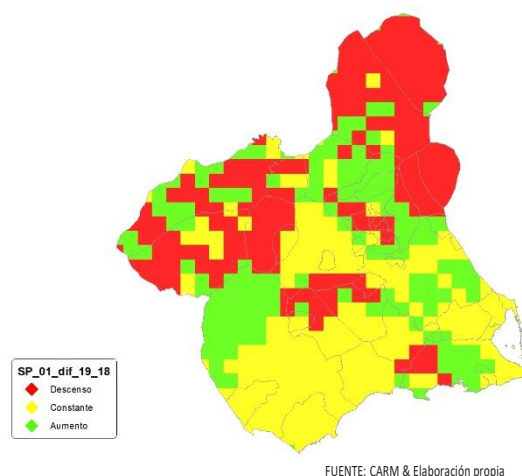


Figura 7. Diferencial. Distribución y densidad SP01_{dif}





Regresión Múltiple - SP01 RAÍZ

Variable dependiente: SP01 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 6. Correlaciones significativas. SP01,

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,451374	0,0230327	19,5971	0,0000
C	-0,0009936	0,000473814	-2,09705	0,0415
E	0,00728261	0,00114951	6,33539	0,0000
F	-0,0065148	0,0009835	-6,62419	0,0000
H	-0,0051023	0,00128812	-3,9611	0,0003
MM	-0,0011090	0,000519636	-2,13424	0,0382
MT	-0,0022639	0,000661137	-3,42429	0,0013
NR	-0,0047146	0,000941984	-5,00501	0,0000
OV	0,007124	0,00233112	3,05604	0,0037
VI	0,00233802	0,00110032	2,12484	0,0390

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 7. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP01,

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,93877	9	0,215419	11,42	0,0000
Residuo	0,867953	46	0,0188685		
Total (Cor)	2,80672	55			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 69,0759 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = **63,0256 %**

Error estándar del est. = **0,137363**

Error absoluto medio = **0,104322**

Estadístico DW = 1,49598 (P=**0,0184**)

La ecuación del modelo ajustado es

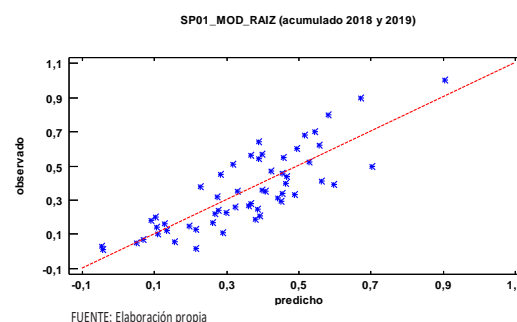
$$SP01 = 0,451374 - 0,000993608 \cdot C + 0,00728261 \cdot E - 0,00651489 \cdot F - 0,00510235 \cdot H - 0,00110903 \cdot MM - 0,00226393 \cdot MT - 0,00471464 \cdot NR + 0,007124 \cdot OV + 0,00233802 \cdot VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 69,0759% de la variabilidad en SP_01. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 63,0256%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,137363. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,104322 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0415, que corresponde a C. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 2. Modelo SP01,



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 3. Residuos SP01,

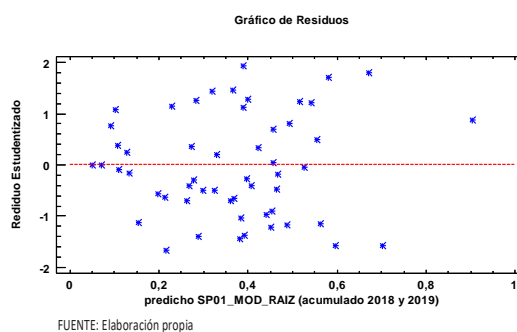
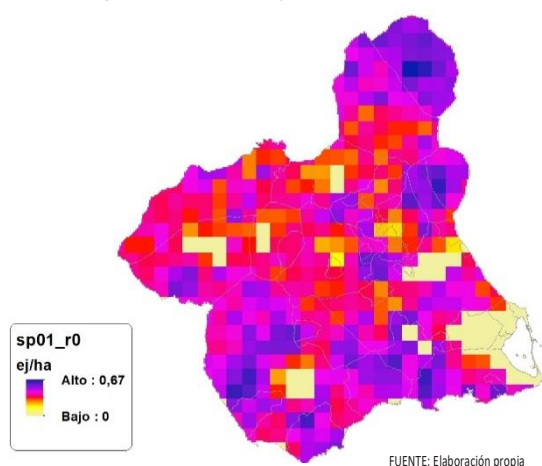
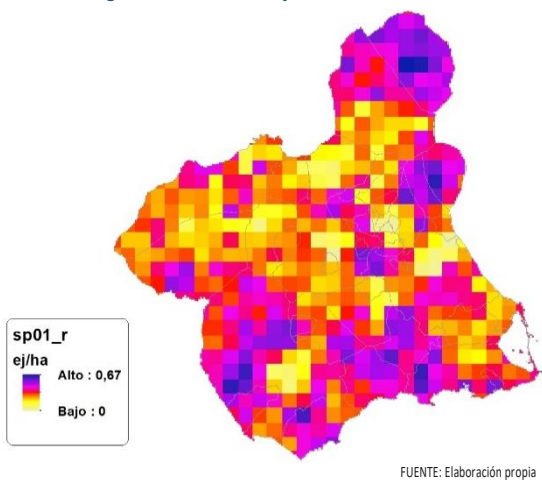


Figura 8. Distribución y densidad SP01_{r0}Figura 9. Distribución y densidad SP01_r

Regresión Múltiple - SP01 LOG

Variable dependiente: SP01 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 8. Correlaciones significativas. SP01_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,469262	0,0187203	25,067	0,0000
AL	0,0338513	0,00608007	5,56759	0,0000
C	0,0129582	0,00414606	3,12542	0,0032
E	0,0374769	0,00989401	3,78784	0,0005
F	-0,0259766	0,00477624	-5,43871	0,0000
H	-0,0386727	0,00845086	-4,57618	0,0000
MM	-0,0148303	0,00426996	-3,47318	0,0012
MT	-0,0416353	0,00745313	-5,58629	0,0000
NR	-0,0359576	0,00580982	-6,18911	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 9. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP01_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,8665	8	0,233313	21,98	0,0000
Residuo	0,44575	42	0,0106131		
Total (Cor.)	2,31225	50			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 80,7223 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 77,0503 %

Error estándar del est. = 0,10302

Error absoluto medio = 0,0760726

Estadístico DW = 1,27229 (P=0,0020)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP01 = 0,469262 + 0,0338513 \cdot AL + 0,0129582 \cdot C + 0,0374769 \cdot E - 0,0259766 \cdot F - 0,0386727 \cdot H - 0,0148303 \cdot MM - 0,0416353 \cdot MT - 0,0359576 \cdot NR$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 80,7223% de la variabilidad en SP_01. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 77,0503%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,10302. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0760726 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

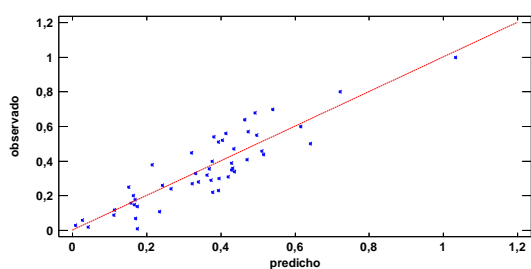
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0032, que co-



responde a C. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 4. Modelo SP01_I

SP01_MOD_LOG (acumulación 2018 y 2019)

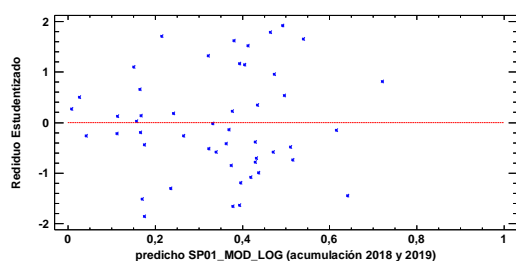


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

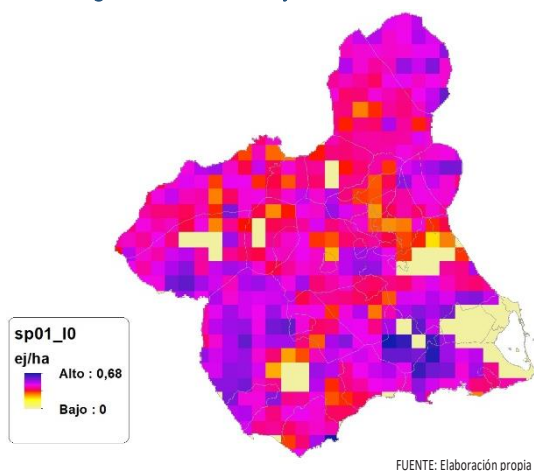
Gráfico 5. Residuos SP01_I

Gráfico de Residuos



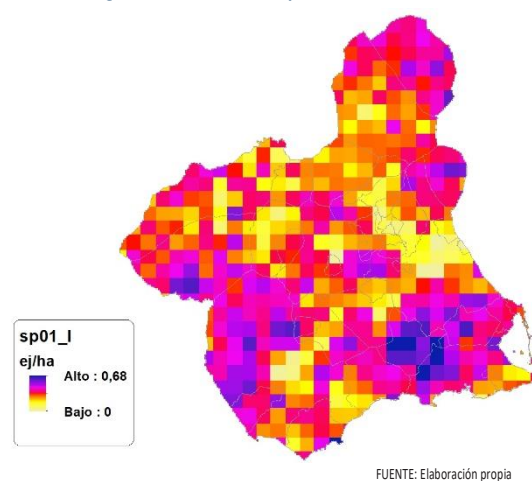
FUENTE: Elaboración propia

Figura 10. Distribución y densidad SP01₀



FUENTE: Elaboración propia

Figura 11. Distribución y densidad SP01_I



FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP01

En relación a las densidades, si bien los modelos SP01_{r0} y SP01_{I0}, son estadísticamente significativos, el modelo logarítmico parecer presentar valores más cercanos a los entregados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales y, en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos SP01_r y SP01_I, sirvan de ejemplo las zonas del altiplano, las del campo de Cartagena y las del noroeste, que según los datos aportados por las Comarcas Forestales correspondientes, carecen de *Alectoris rufa* en una parte muy importante de su territorio. Y que por aplicación de los modelos deberían contar con presencia de la especie, poniendo de manifiesto usos del suelo compatibles con la presencia de la especie.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP01_{r0} y SP01_{I0} arroja densidades medias de 0,37 ej/ha para ambos modelos. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,39 ej/ha y 0,40 ej/ha (SP01_{r0} y SP01_{I0} respectivamente), mostrando una tendencia estable en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de la *Alectoris rufa* en gran parte del territorio. Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios re-dirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP02: Codorniz común (*Coturnix coturnix*)

Figura 12. Distribución y densidad SP02_b

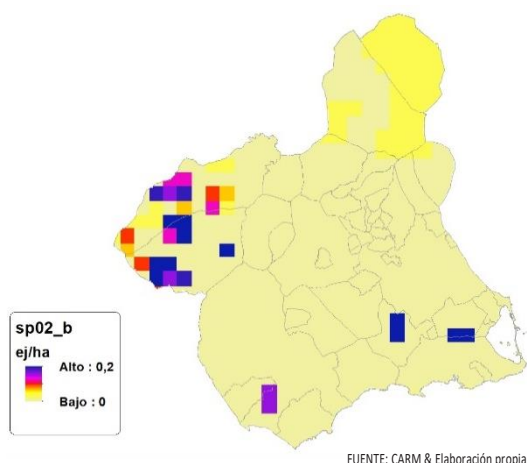
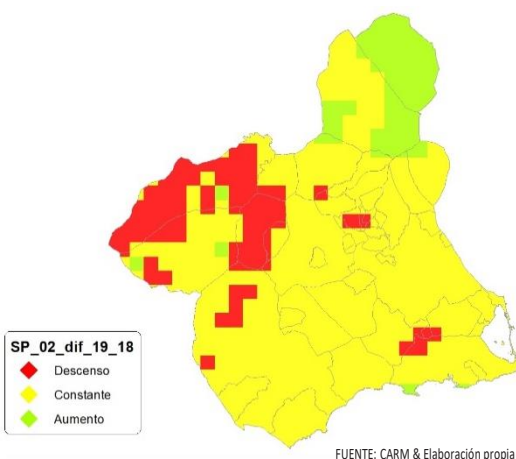


Figura 13. Diferencial. Distribución y densidad SP02_{diff}



Regresión Múltiple - SP02 RAÍZ

Variable dependiente: SP02 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E

- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 10. Correlaciones significativas. SP02_b

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,182024	0,0203547	8,94261	0,0000
F	0,0089501	0,00149829	5,97355	0,0001
HG	-0,0101295	0,00152223	-6,65438	0,0000
VI	-0,0038695	0,000726958	-5,3229	0,0002

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 11. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP02_b

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,126416	3	0,0421387	19,58	0,0001
Residuo	0,0258199	12	0,00215166		
Total(Cor.)	0,152236	15			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 83,0395 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 78,7994 %

Error estándar del est. = 0,046386

Error absoluto medio = 0,0288939

Estadístico DW = 1,65767 (P=0,1793)

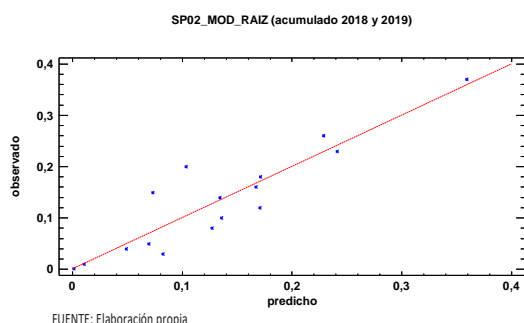
La ecuación del modelo ajustado es

$$SP02 = 0,182024 + 0,0089501 \cdot F - 0,0101295 \cdot HG - 0,00386953 \cdot VI$$

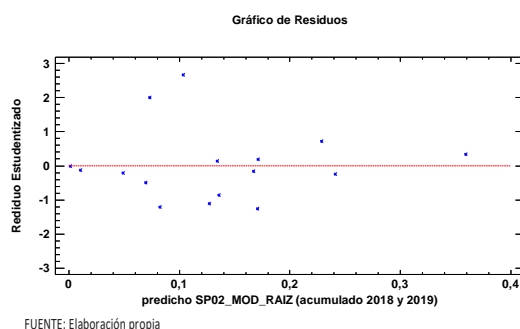
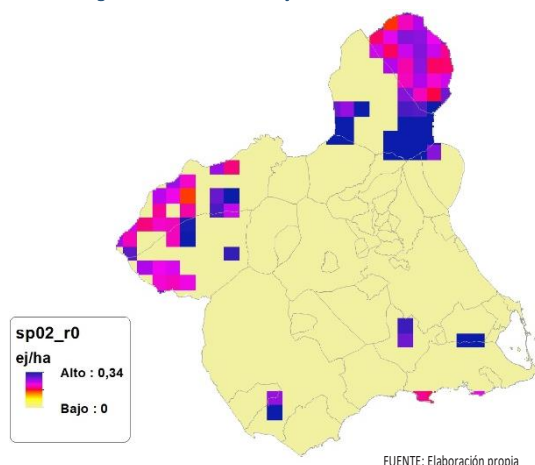
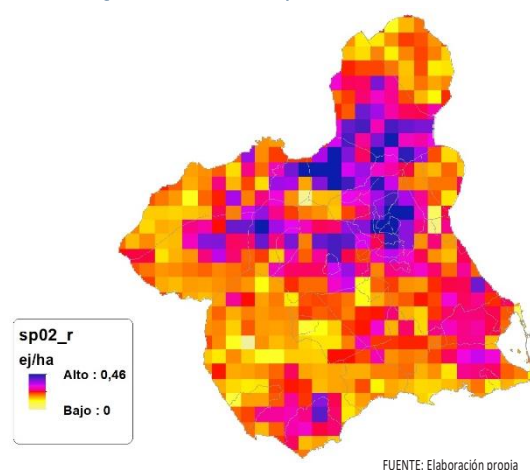
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 83,0395% de la variabilidad en SP_02. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 78,7994%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,046386. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0288939 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0002, que corresponde a VI. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 6. Modelo SP02_r

En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 7. Residuos SP02_rFigura 14. Distribución y densidad SP02_{r0}Figura 15. Distribución y densidad SP02_r

Regresión Múltiple - SP02 LOG

Variable dependiente: SP02 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 12. Correlaciones significativas. SP02_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,231985	0,0238357	9,73267	0,0000
AT	-0,0487881	0,0112682	-4,32972	0,0006
F	0,0478892	0,00989219	4,84111	0,0002
MM	-0,0277902	0,00562536	-4,94018	0,0002

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 13. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP02_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,109389	3	0,0364629	10,03	0,0007
Residuo	0,054529	15	0,00363527		
Total (Corr.)	0,163918	18			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 66,7339 \%$

$R^2(\text{ajustado para g.l.}) = 60,0807 \%$

Error estándar del est. = 0,0602932

Error absoluto medio = 0,0450687

Estadístico DW = 1,10288 (P=0,0106)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP02 = 0,231985 - 0,0487881 \cdot AT + 0,0478892 \cdot F - 0,0277902 \cdot MM$$

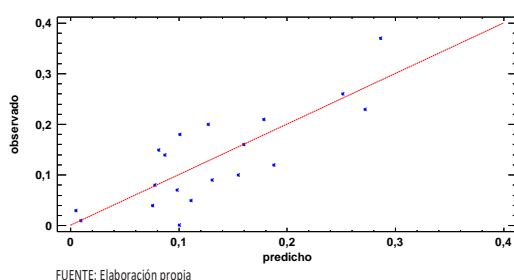
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 66,7339% de la variabilidad en SP_02. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 60,0807%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0602932. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0450687 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0006, que corresponde a AT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 8. Modelo SP02_i

SP02_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

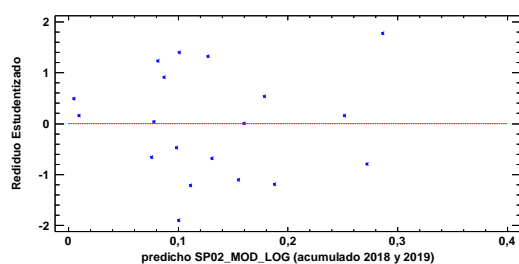


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

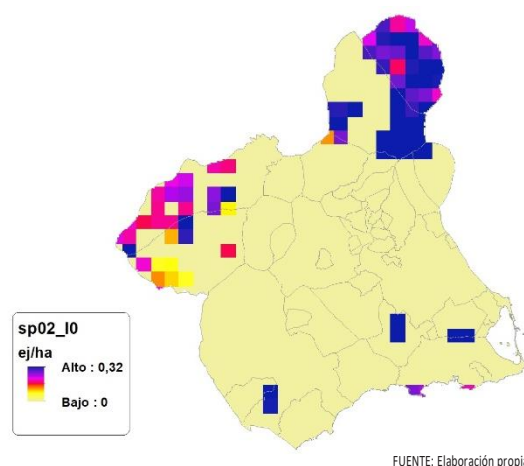
Gráfico 9. Residuos SP02_i

Gráfico de Residuos



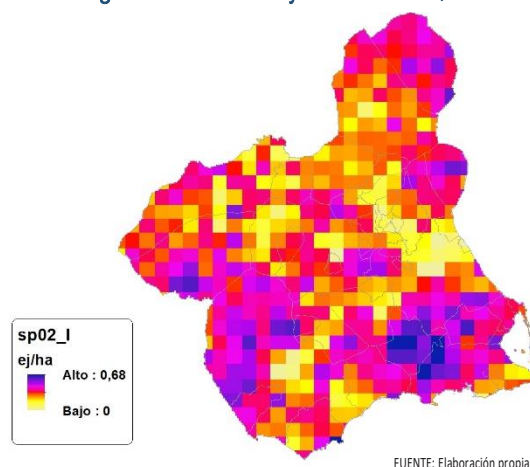
FUENTE: Elaboración propia

Figura 16. Distribución y densidad SP02₁₀



FUENTE: Elaboración propia

Figura 17. Distribución y densidad SP02_i



FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP02

En relación a las densidades, los modelos SP02_{r0} y SP02₁₀, son estadísticamente significativos, otorgando valores en ambos casos superiores a los entregados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos SP02_r y SP02_i.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP02_{r0} y SP02₁₀ arrojó densidades medias de 0,07 ej/ha y 0,05 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades

medias de 0,04 ej/ha en ambos casos, mostrando una densidad media deficitaria en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Coturnix coturnix* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP03: Faisán vulgar (*Phasianus colchicus*)

Ausente de manera naturalizada según datos aportados por las Comarcas Forestales. Solo se permiten sueltas de la especie en acotados de régimen intensivo con autorización de la administración competente.

SP04: Paloma torcaz (*Columba palumbus*)

Figura 18. Distribución y densidad SP04_b

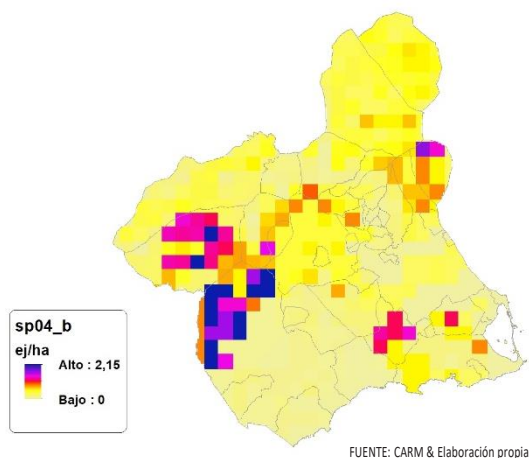
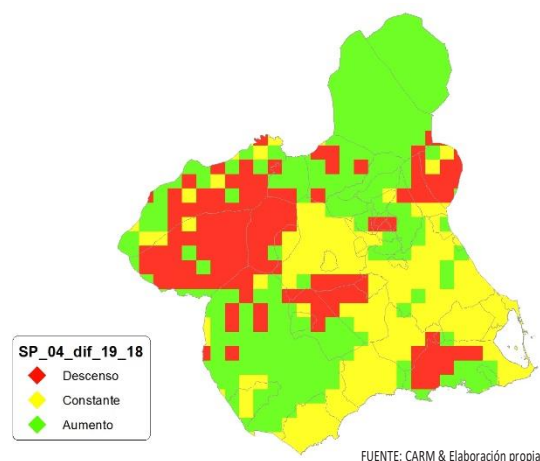


Figura 19. Diferencial. Distribución y densidad SP04_{diff}



Regresión Múltiple - SP04 RAÍZ

Variable dependiente: SP04 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 14. Correlaciones significativas. SP04_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,38936	0,0180943	21,5184	0,0000
AL	0,00156279	0,000253839	6,15664	0,0000
F	-0,0007200	0,000337541	-2,13314	0,0391
H	0,00162936	0,000515856	3,15855	0,0030
MT	-0,0021030	0,000345552	-6,08618	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 15. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP04_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,871692	4	0,217923	28,48	0,0000
Residuo	0,306066	40	0,0076516		
Total(Corr.)	1,17776	44			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 74,0128 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 71,4141 %

Error estándar del est. = 0,0874737

Error absoluto medio = 0,0680046

Estadístico DW = 0,782957 (P=0,0000)

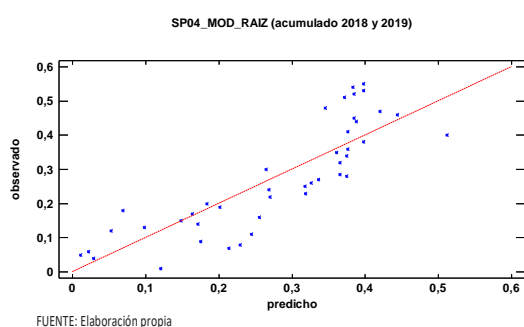
La ecuación del modelo ajustado es

$$SP04 = 0,38936 + 0,00156279*AL - 0,000720022*F + 0,00162936*H - 0,00210309*MT$$

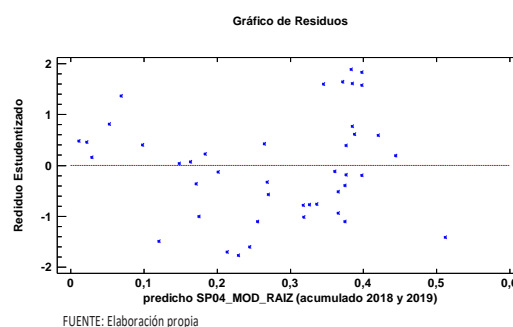
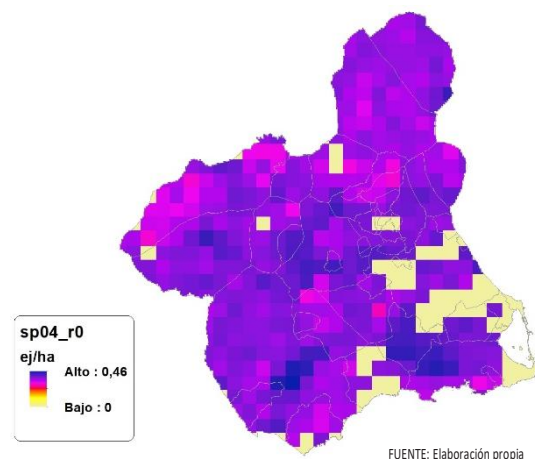
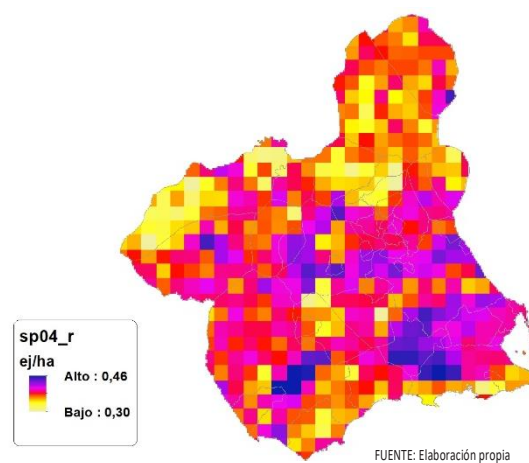
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 74,0128% de la variabilidad en SP_04. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 71,4141%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0874737. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0680046 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0391, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 10. Modelo SP04_r

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 11. Residuos SP04_rFigura 20. Distribución y densidad SP04_{r0}Figura 21. Distribución y la densidad SP04_r

Regresión Múltiple - SP04 LOG

Variable dependiente: SP04 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

SECCIÓN 3

Tabla 16. Correlaciones significativas. SP04_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,46952	0,0259938	18,0627	0,0000
AL	0,0302442	0,00612996	4,93384	0,0000
AT	0,00897626	0,00444257	2,02051	0,0488
C	-0,0184307	0,0049308	-3,73788	0,0005
MT	-0,0177116	0,00504593	-3,51009	0,0010

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 17. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP04_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,46285	4	0,365714	19,53	0,0000
Residuo	0,917533	49	0,0187252		
Total (Cor.)	2,38039	53			

FUENTE: Elaboración propia

R² = 61,4545 %**R² (ajustado para g.l.) = 58,3079 %****Error estándar del est. = 0,13684****Error absoluto medio = 0,108916****Estadístico DW = 0,550122 (P=0,0000)**

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP04 = 0,46952 + 0,0302442 \cdot AL + 0,00897626 \cdot AT - 0,0184307 \cdot C - 0,0177116 \cdot MT$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

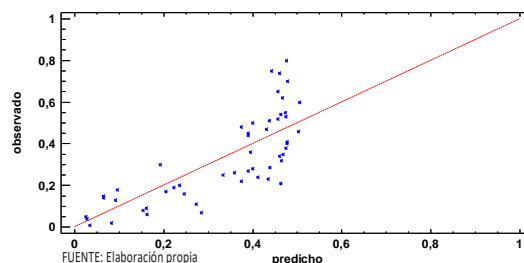
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 61,4545% de la variabilidad en SP_04. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 58,3079%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,13684. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,108916 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las va-

riables independientes es 0,0488, que corresponde a AT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 12. Modelo SP04_i

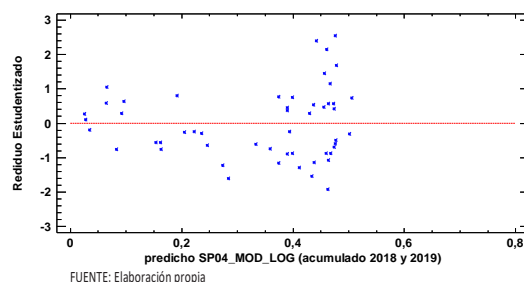
SP04_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)



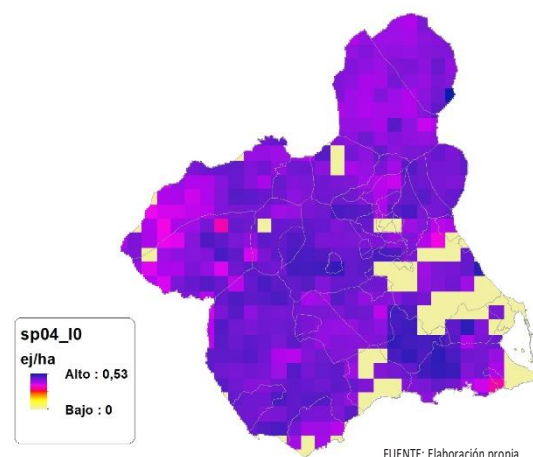
En este caso, hay 3 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 13. Residuos SP04_i

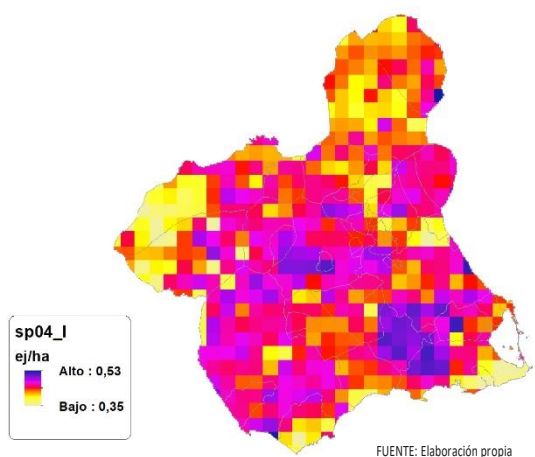
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 22. Distribución y densidad SP04₁₀

FUENTE: Elaboración propia

Figura 23. Distribución y densidad SP04_i


Discusión. Modelos SP04

En relación a las densidades, los modelos SP04_{r0} y SP04_{i0}, son estadísticamente significativos, otorgando valores en ambos casos inferiores a los entregados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

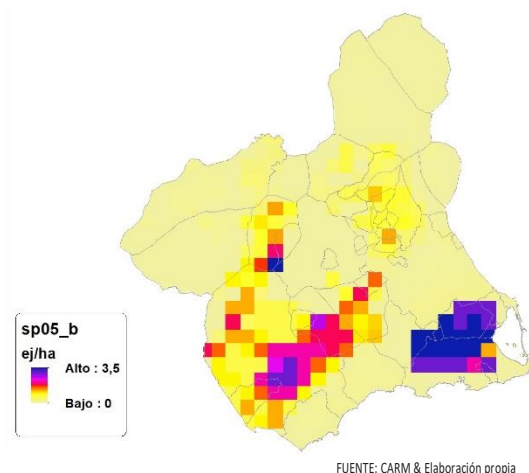
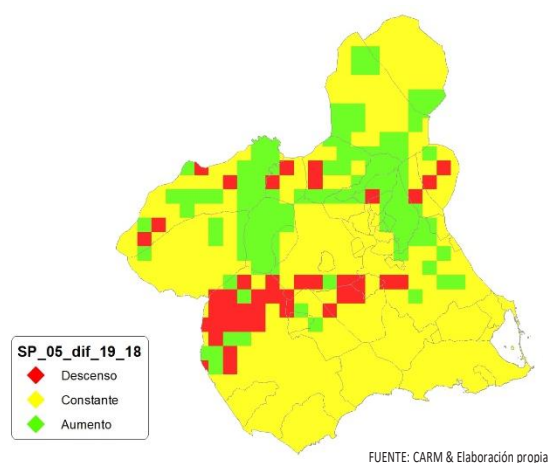
Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos SP04_r y SP04_i.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP04_{r0} y SP04_{i0} arroja densidades medias de 0,28 ej/ha y 0,34 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,31 ej/ha y 0,38 ej/ha (SP04_{r0} y SP04_{i0} respectivamente), mostrando una tendencia estable en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Columba palumbus* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP05: Paloma bravía (*Columba livia*)

Figura 24. Distribución y densidad SP05_b

Figura 25. Diferencial. Distribución y densidad SP05_{dif}


Regresión Múltiple - SP05 RAÍZ

Variable dependiente: SP05 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 18. Correlaciones significativas. SP05.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,310904	0,0289993	10,7211	0,0000
F	-0,0036941	0,00075875	-4,86878	0,0000
HG	0,00645427	0,00177347	3,63935	0,0009
MT	-0,0017309	0,000538743	-3,21294	0,0028
VI	0,00386442	0,000858141	4,50324	0,0001

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 19. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP05.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,740344	4	0,185086	9,89	0,0000
Residuo	0,654993	35	0,0187141		
Total (Cor.)	1,39534	39			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 53,0584 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 47,6937 %

Error estándar del est. = 0,136799

Error absoluto medio = 0,107361

Estadístico DW = 1,0989 (P=0,0006)

La ecuación del modelo ajustado es

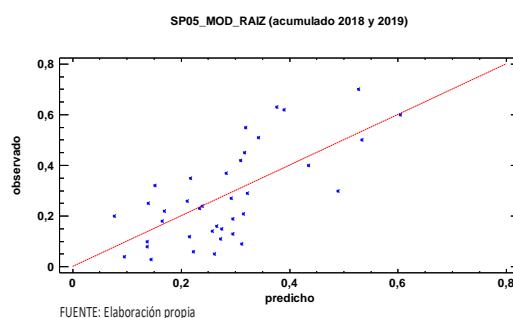
$$SP05 = 0,310904 - 0,00369418 \cdot F + 0,00645427 \cdot HG - 0,00173095 \cdot MT + 0,00386442 \cdot VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 53,0584% de la variabilidad en SP_05. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 47,6937%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,136799. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,107361 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

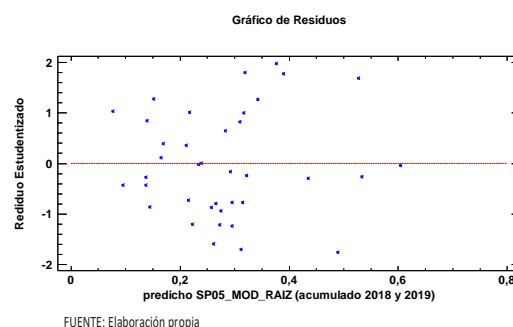
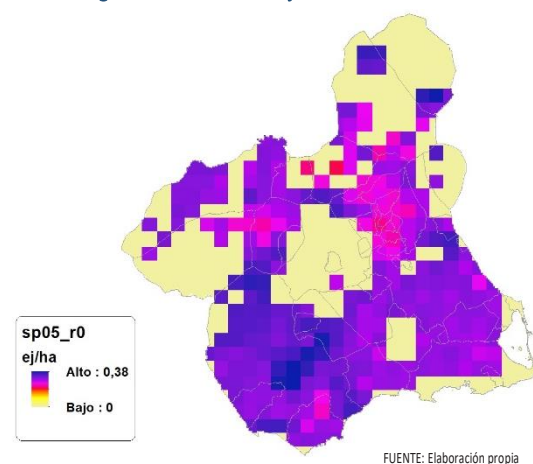
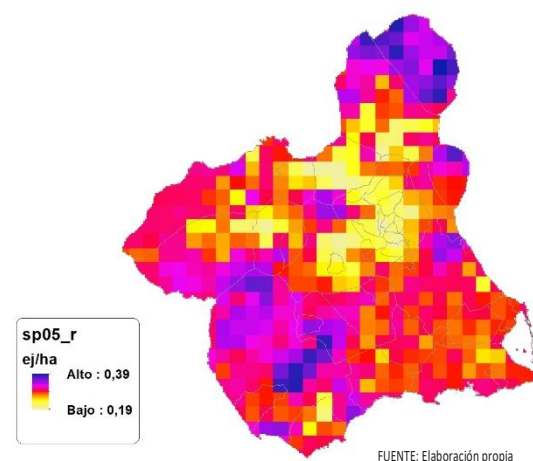
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0028, que corresponde a MT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 14. Modelo SP05.



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 15. Residuos SP05.

Figura 26. Distribución y densidad SP05_{r0}Figura 27. Distribución y densidad SP05_r



Regresión Múltiple - SP05 LOG

Variable dependiente: SP05 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 20. Correlaciones significativas. SP05_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,414078	0,0327087	12,6596	0,0000
C	0,0951302	0,00950666	10,0067	0,0000
F	-0,0391359	0,00722185	-5,4191	0,0000
MT	-0,0693096	0,00681368	-10,1721	0,0000
OV	-0,0357186	0,0119049	-3,00033	0,0048

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 21. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP05_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	3,6984	4	0,924601	34,12	0,0000
Residuo	1,00279	37	0,0271023		
Total (Cor.)	4,70119	41			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 78,6695 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 76,3635 %

Error estándar del est. = 0,164628

Error absoluto medio = 0,127944

Estadístico DW = 1,80715 (P=0,1871)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP05 = 0,414078 + 0,0951302 \cdot C - 0,0391359 \cdot F - 0,0693096 \cdot MT - 0,0357186 \cdot OV$$

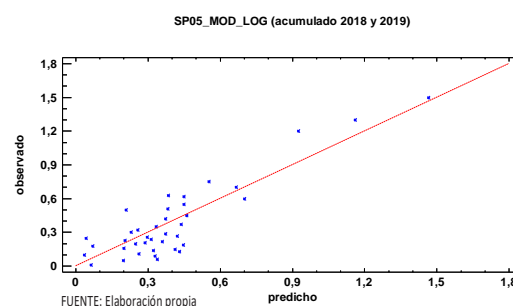
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 78,6695% de la variabilidad en SP_05. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 76,3635%. El

error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,164628. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,127944 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0048, que corresponde a OV. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 16. Modelo SP05_i



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 17. Residuos SP05_i

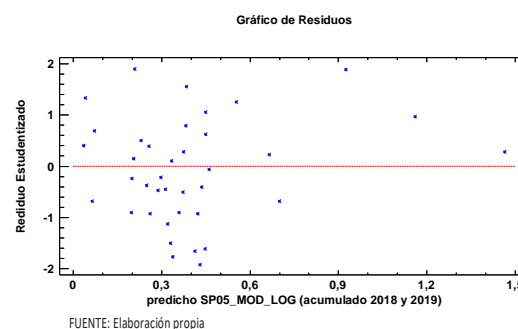
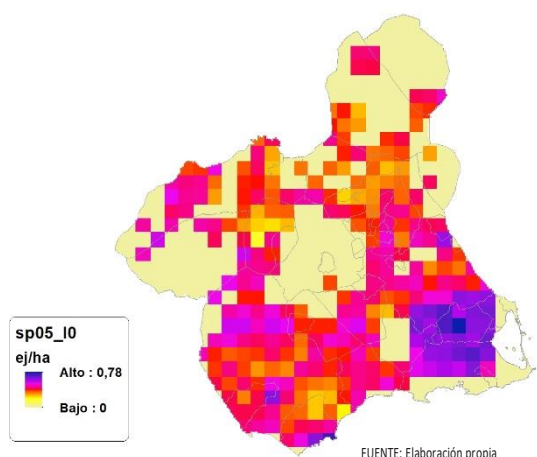
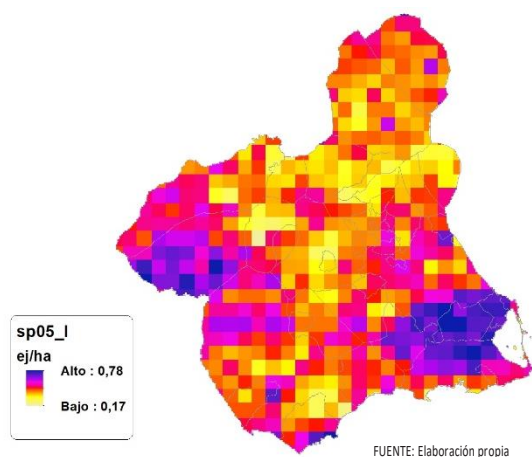



Figura 28. Distribución y densidad SP05₀

Figura 29. Distribución y densidad SP05₁


Discusión. Modelos SP05

En relación a las densidades, los modelos SP05_{r0} y SP05_{l0}, son estadísticamente significativos, el modelo logarítmico parecer presentar valores más cercanos a los entregados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos que amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Columba livia*.

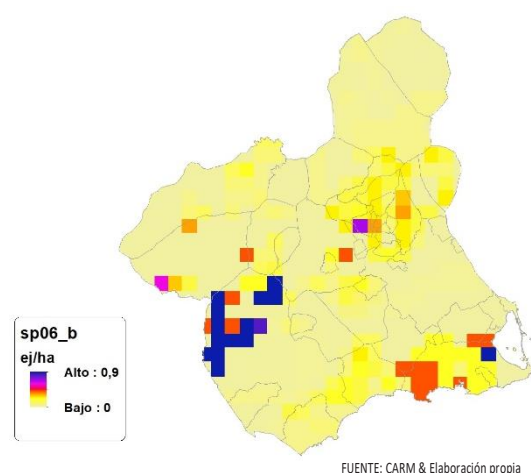
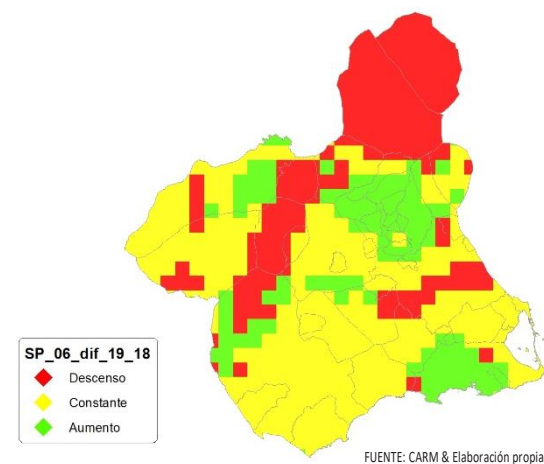
En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP05_{r0} y SP05_{l0} arroja densidades medias de 0,15 ej/ha y 0,37 ej/ha respec-

tivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,17 ej/ha y 0,24 ej/ha (SP05_{r0} y SP05_{l0} respectivamente), mostrando una tendencia estable en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Columba livia* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP06: Tórtola común (*Streptopelia turtur*)

Figura 30. Distribución y densidad SP06₀

Figura 31. Diferencial. Distribución y densidad SP06_{diff}


Regresión Múltiple - SP06 RAÍZ

Variable dependiente: SP06 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 22. Correlaciones significativas. SP06.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,121685	0,0123191	9,87777	0,0000
AT	0,00270625	0,000468286	5,77905	0,0000
E	-0,0009715	0,00024084	-4,03395	0,0005
H	0,00646524	0,00163956	3,94327	0,0006
OV	-0,0015059	0,000509777	-2,95411	0,0071

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 23. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP06.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,127132	4	0,0317831	11,80	0,0000
Residuo	0,0619474	23	0,00269336		
Total (Cor.)	0,18908	27			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 67,2375 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 61,5396 %

Error estándar del est. = 0,0518976

Error absoluto medio = 0,0375374

Estadístico DW = 1,44723 (P=0,0392)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP06 = 0,121685 + 0,00270625 \cdot AT - 0,000971538 \cdot E + 0,00646524 \cdot H - 0,00150594 \cdot OV$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

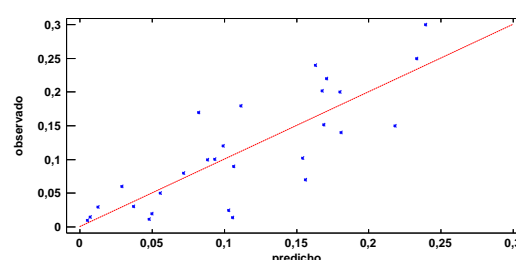
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 67,2375% de la variabilidad en SP_06. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 61,5396%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0518976. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0375374

es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0071, que corresponde a OV. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 18. Modelo SP06.

SP06_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)

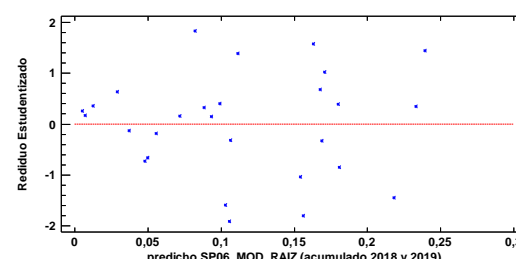


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

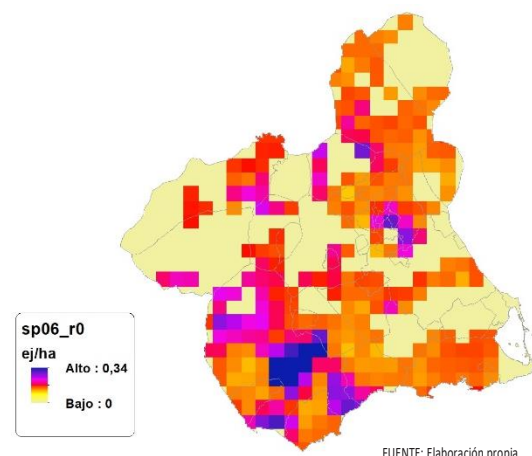
Gráfico 19. Residuos SP06.

Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

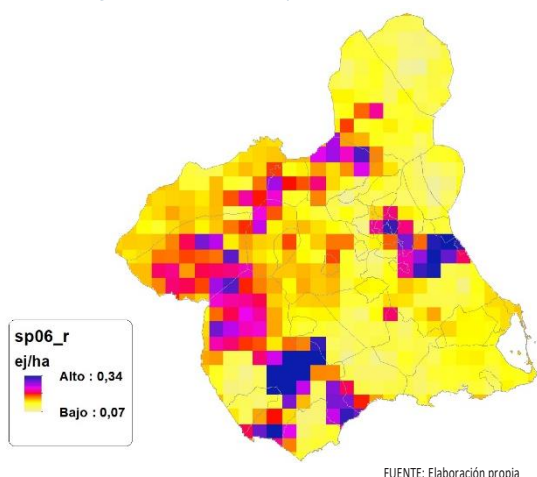
Figura 32. Distribución y densidad SP06₀



FUENTE: Elaboración propia



Figura 33. Distribución y densidad SP06.



FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple - SP06 LOG

Variable dependiente: SP06 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 24. Correlaciones significativas. SP06.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,165858	0,0118559	13,9895	0,0000
E	-0,0298498	0,00509295	-5,86101	0,0000
MM	0,0341603	0,00456125	7,48924	0,0000
NR	0,0173528	0,00363566	4,77295	0,0001
OV	-0,016555	0,00345998	-4,78472	0,0001

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 25. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP06.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,255464	4	0,0638659	21,42	0,0000
Residuo	0,0715682	24	0,00298201		
Total (Cor.)	0,327032	28			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 78,1158 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 74,4685 %

Error estándar del est. = 0,0546078

Error absoluto medio = 0,0406964

Estadístico DW = 0,827044 (P=0,0000)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP06 = 0,165858 - 0,0298498 \cdot E + 0,0341603 \cdot MM + 0,0173528 \cdot NR - 0,016555 \cdot OV$$

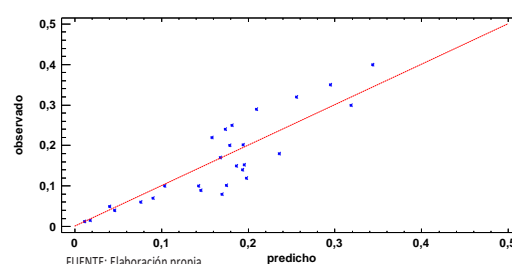
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 78,1158% de la variabilidad en SP_06. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 74,4685%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0546078. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0406964 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0001, que corresponde a NR. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

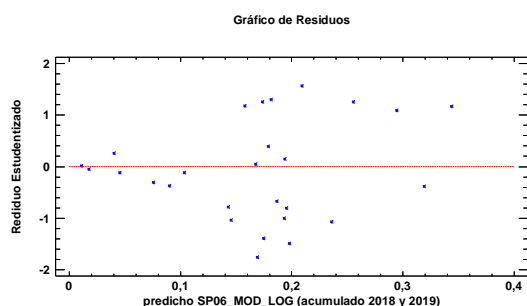
Gráfico 20. Modelo SP06.

SP06_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

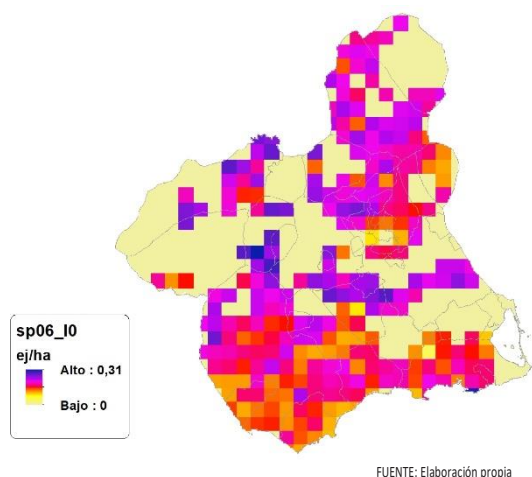


FUENTE: Elaboración propia

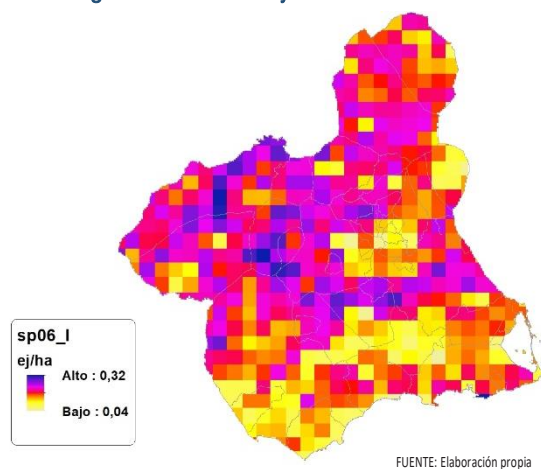
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 21. Residuos SP06_i


FUENTE: Elaboración propia

Figura 34. Distribución y densidad SP06_{io}


FUENTE: Elaboración propia

Figura 35. Distribución y la densidad SP06_i


FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP06

En relación a las densidades, los modelos SP06_{r0} y SP06_{IO}, son estadísticamente significativos, el modelo logarítmico parecer presentar valores más cercanos a los entregados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los mo-

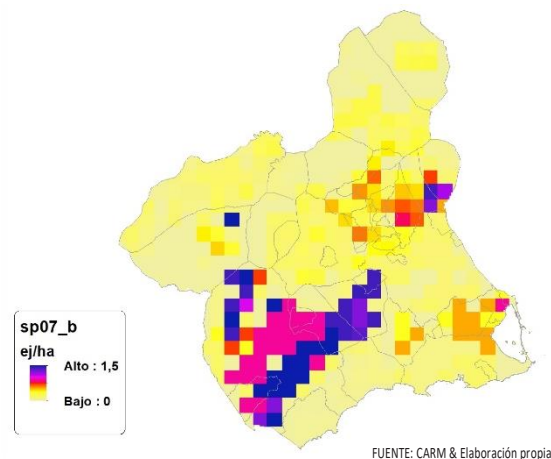
delos. Que en comparación con SP06_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Streptopelia turtur*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP06_{r0} y SP06_{IO} arrojó densidades medias de 0,06 ej/ha y 0,07 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,06 ej/ha y 0,1 ej/ha (SP06_{r0} y SP06_{IO} respectivamente), mostrando una densidad media deficitaria en la Región de Murcia.

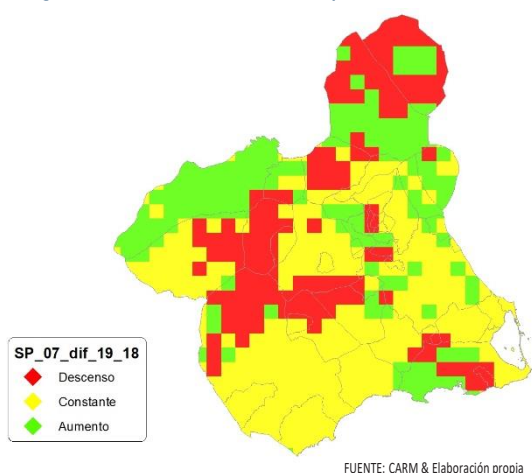
En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Streptopelia turtur* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP07: Tórtola turca (*Streptopelia decaocto*)

Figura 36. Distribución y densidad SP07_b


FUENTE: CARM & Elaboración propia

Figura 37. Diferencial. Distribución y densidad SP07_{diff}

Regresión Múltiple - SP07 RAÍZ

Variable dependiente: SP07 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 26. Correlaciones significativas. SP07.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,403155	0,0223823	18,0122	0,0000
AL	-0,0017198	0,000505982	-3,39894	0,0017
AT	0,00501574	0,000585557	8,56576	0,0000
E	-0,0009199	0,000437337	-2,10364	0,0425
F	-0,0027739	0,000430344	-6,44597	0,0000
H	0,00584036	0,000447412	13,0537	0,0000
NR	0,00209671	0,000319932	6,55361	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 27. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP07.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	3,04627	6	0,507711	56,38	0,0000
Residuo	0,324192	36	0,00900533		
Total (Cor.)	3,37046	42			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 90,3814 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = $88,7783 \%$

Error estándar del est. = $0,0948964$

Error absoluto medio = $0,0727302$

Estadístico DW = $1,74736$ ($P=0,1204$)

La ecuación del modelo ajustado es

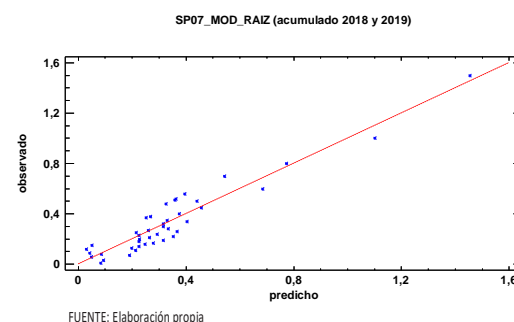
$$SP07 = 0,403155 - 0,0017198*AL + 0,00501574*AT - 0,000919999*E - 0,00277398*F + 0,00584036*H + 0,00209671*NR$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

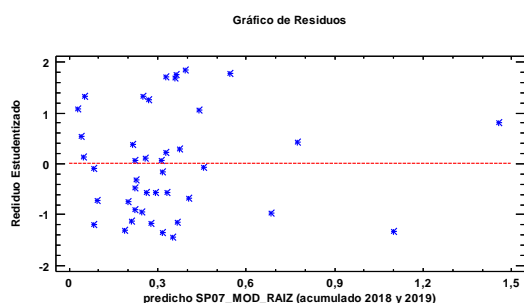
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 90,3814% de la variabilidad en SP_07. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 88,7783%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0948964. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0727302 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0425, que corresponde a E. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

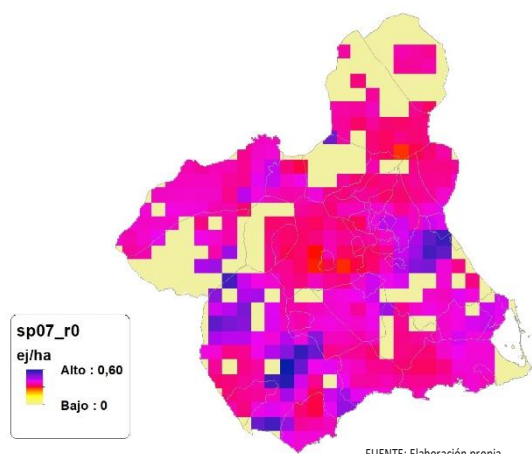
Gráfico 22. Modelo SP07.



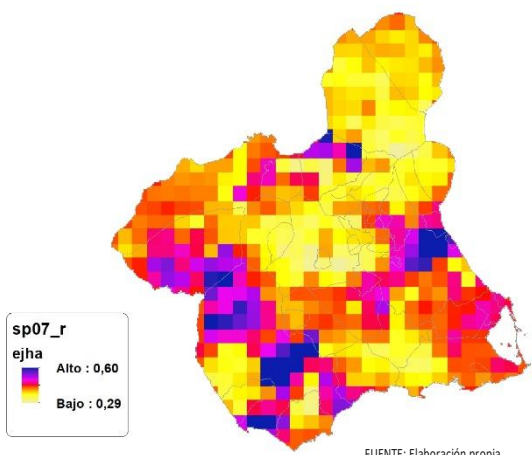
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 23. Residuos SP07_r

FUENTE: Elaboración propia

Figura 38. Distribución y densidad SP07_{r0}

FUENTE: Elaboración propia

Figura 39. Distribución y densidad SP07_r

FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple - SP07 LOG

Variable dependiente: SP07 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 28. Correlaciones significativas. SP07_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,577652	0,0461537	12,5158	0,0000
AT	0,0524895	0,0146454	3,58403	0,0008
C	0,036967	0,0156001	2,36967	0,0222
E	-0,0697387	0,0166979	-4,17649	0,0001
F	-0,0332542	0,0102409	-3,24719	0,0022
H	0,0487034	0,0108823	4,47545	0,0001
NR	0,0161799	0,00770834	2,09901	0,0415

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 29. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP07_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	3,44085	6	0,573475	11,19	0,0000
Residuo	2,30682	45	0,0512627		
Total (Cor.)	5,74767	51			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 59,8651 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 54,5138 %

Error estándar del est. = 0,226413

Error absoluto medio = 0,171673

Estadístico DW = 1,10669 (P=0,0002)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP07 = 0,577652 + 0,0524895 \cdot AT + 0,036967 \cdot C - 0,0697387 \cdot E - 0,0332542 \cdot F + 0,0487034 \cdot H + 0,0161799 \cdot NR$$

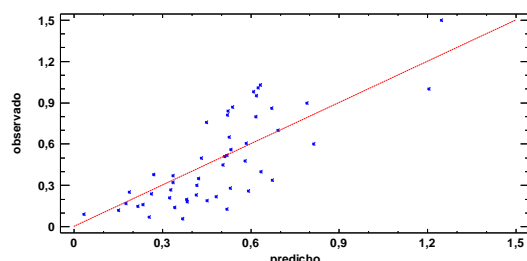
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 59,8651% de la variabilidad en SP_07. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 54,5138%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,226413. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,171673 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0415, que corresponde a NR. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 24. Modelo SP07_i

SP07_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

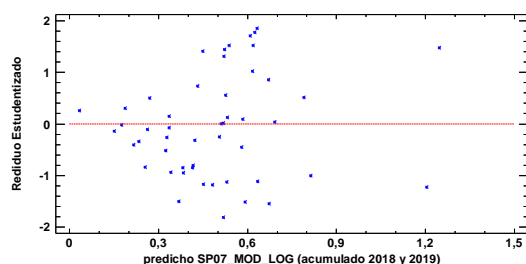


FUENTE: Elaboración propia

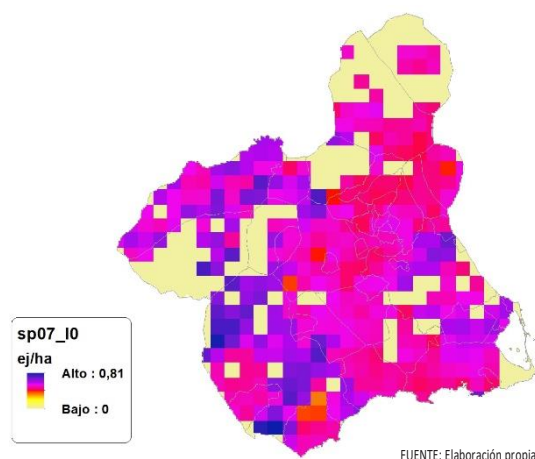
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 25. Residuos SP07_i

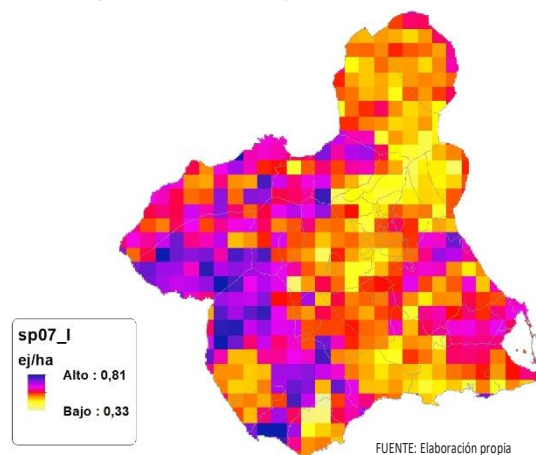
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 40. Distribución y densidad SP07₁₀

FUENTE: Elaboración propia

Figura 41. Distribución y densidad SP07_i

FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP07

En relación a las densidades, los modelos SP07_{r0} y SP07₁₀, son estadísticamente significativos. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP07_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Streptopelia decaocto*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP07_{r0} y SP07₁₀ arrojó densidades medias de 0,43 ej/ha y 0,52 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,26 ej/ha y 0,37 ej/ha (SP06_{r0} y SP06₁₀ respectivamente), mostrando una tendencia relativamente estable en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Streptopelia decaocto* en gran parte del territorio.

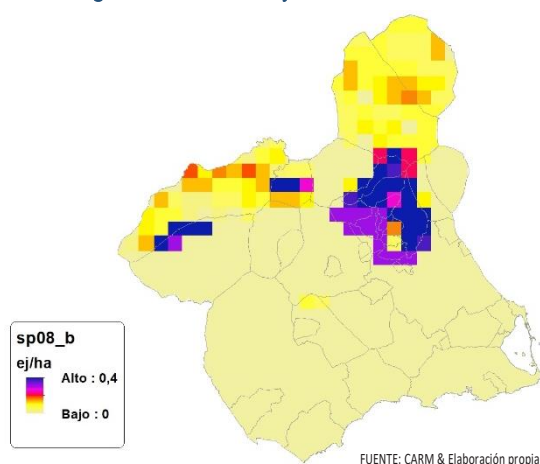
Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

Los modelos pueden ser útiles para la catalogación de la *Streptopelia decaocto* dentro del anexo II parte B, de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, actualmente contemplada para los estados miembros de Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Alemania, Francia, Chipre, Hungría, Austria, Rumanía y Eslovaquia. Encontrándose el Reino de España fuera de la autorización, con arreglo al artículo 7, apartado 3 de la citada Directiva.

Así mismo, los modelos pueden ser útiles para la determinación de posibles desplazamientos de la especie *Streptopelia turtur* como consecuencia de la especie *Streptopelia decaocto*.

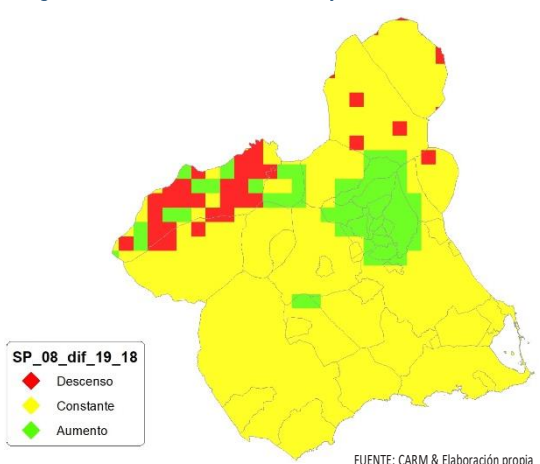
SP08: Zorzal real (*Turdus pilaris*)

Figura 42. Distribución y densidad SP08_b



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Figura 43. Diferencial. Distribución y densidad SP08_{diff}



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Regresión Múltiple - SP08 RAÍZ

Variable dependiente: SP08 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 30. Correlaciones significativas. SP08_b

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,16457	0,0125289	13,1352	0,0000
AL	-0,0046026	0,00066412	-6,93045	0,0001
AT	-0,0111559	0,00199333	-5,59658	0,0005
C	0,00302297	0,000636597	4,74864	0,0014
E	0,00185302	0,000527567	3,51238	0,0079
F	0,00542046	0,000826334	6,55965	0,0002
HG	-0,0107493	0,001861	-5,77609	0,0004
H	-0,0047452	0,00156822	-3,02588	0,0164
NR	-0,0026529	0,000839878	-3,15878	0,0134
OV	0,00357925	0,00115485	3,09932	0,0147
VI	-0,0053126	0,000830211	-6,39915	0,0002

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 31. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP08_b

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,11352	10	0,011352	16,48	0,0003
Residuo	0,00550914	8	0,000688643		
Total(Cor.)	0,119029	18			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 95,3716 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 89,5861 %

Error estándar del est. = 0,026242

Error absoluto medio = 0,0126774

Estadístico DW = 2,29732 (P=0,6124)

La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{SP08} = 0,16457 - 0,00460265 \cdot \text{AL} - 0,0111559 \cdot \text{AT} + 0,00302297 \cdot \text{C} + 0,00185302 \cdot \text{E} + 0,00542046 \cdot \text{F} - 0,0107493 \cdot \text{HG} - 0,00474523 \cdot \text{H} - 0,00265299 \cdot \text{NR} + 0,00357925 \cdot \text{OV} - 0,00531265 \cdot \text{VI}$$

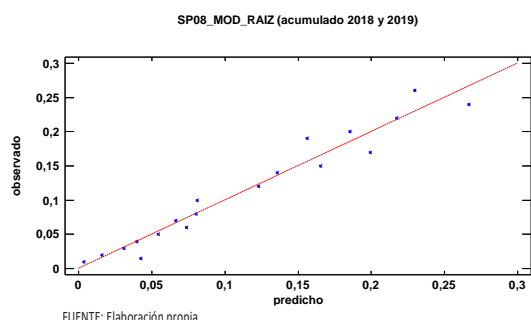
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 95,3716% de la variabilidad en SP_08. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para

comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 89,5861%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,026242. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0126774 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0164, que corresponde a H. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 26. Modelo SP08_r



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 27. Residuos SP08_r

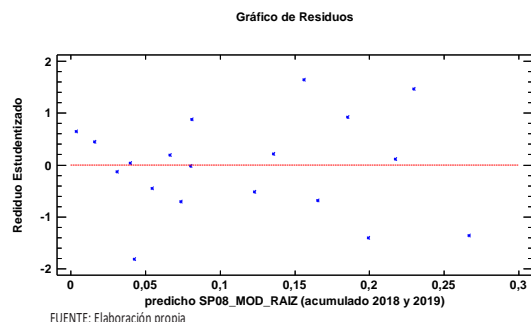


Figura 44. Distribución y densidad SP08_o

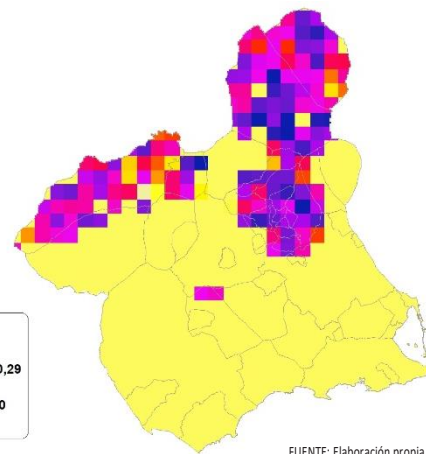
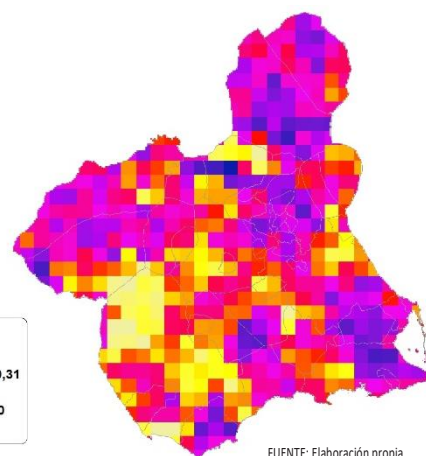


Figura 45. Distribución y densidad SP08_r



Regresión Múltiple - SP08 LOG

Variable dependiente: SP08 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 32. Correlaciones significativas. SP08_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,15653	0,016491	9,49188	0,0000
E	0,0118421	0,00404709	2,92608	0,0111
H	-0,0210192	0,00867791	-2,42215	0,0296
MM	-0,0083566	0,00233206	-3,58337	0,0030

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 33. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP08_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,0652703	3	0,0217568	7,91	0,0025
Residuo	0,0384908	14	0,00274934		
Total(Cor.)	0,103761	17			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 62,9044 \%$ **R^2 (ajustado para g.l.) = 54,9554 %****Error estándar del est. = 0,0524342****Error absoluto medio = 0,0390775****Estadístico DW = 0,572593 (P=0,0000)**

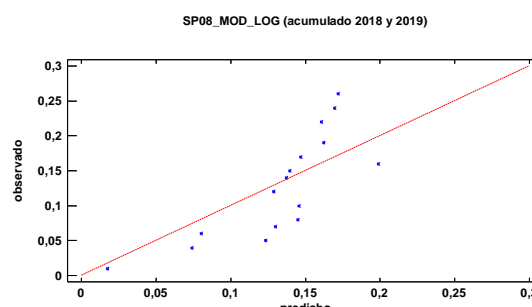
La ecuación del modelo ajustado es

$$SP08 = 0,15653 + 0,0118421 \cdot E - 0,0210192 \cdot H - 0,00835662 \cdot MM$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

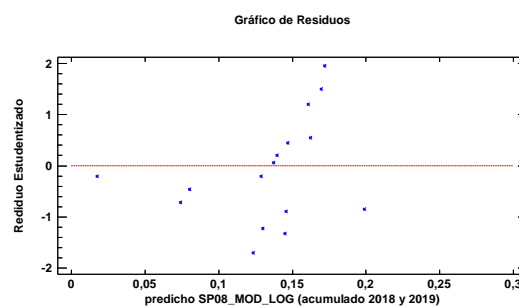
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 62,9044% de la variabilidad en SP_08. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 54,9554%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0524342. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0390775 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0296, que corresponde a H. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

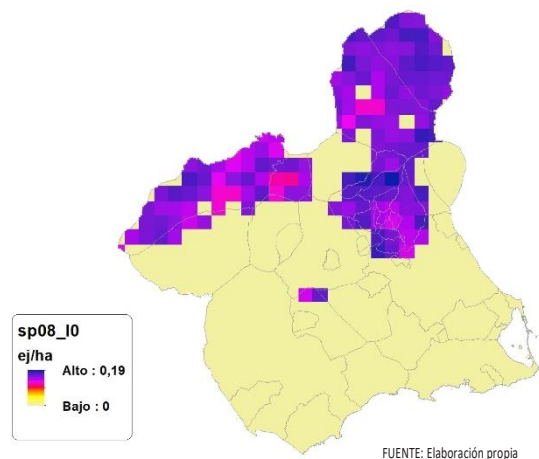
Gráfico 28. Modelo SP08_i

FUENTE: Elaboración propia

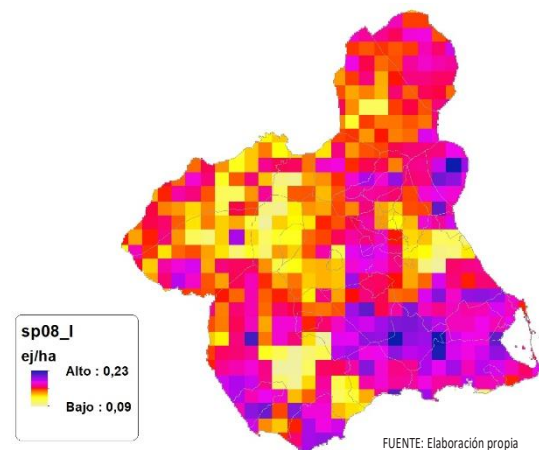
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 29. Residuos SP08_i

FUENTE: Elaboración propia

Figura 46. Distribución y densidad SP08₁₀

FUENTE: Elaboración propia

Figura 47. Distribución y densidad SP08_i

FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP08

En relación a las densidades, los modelos SP08_r0 y SP08_I0, son estadísticamente significativos, no obstante se disponen de pocos datos. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP08_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Turdus pilaris*.

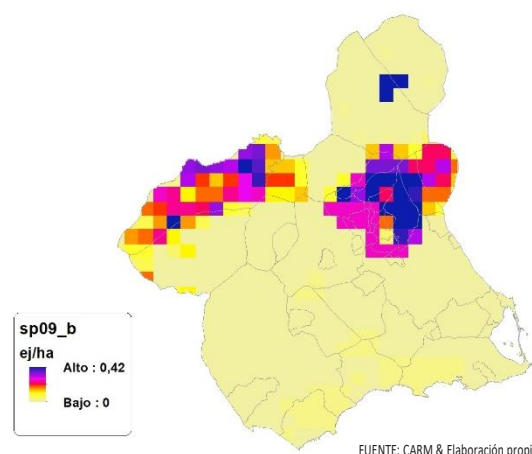
En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP08_r0 y SP08_I0 arrojó densidades medias de 0,04 ej/ha y 0,03 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,04 ej/ha para ambos casos, mostrando una tendencia estable en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia, siendo éstas deficitarias.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Turdus pilaris* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

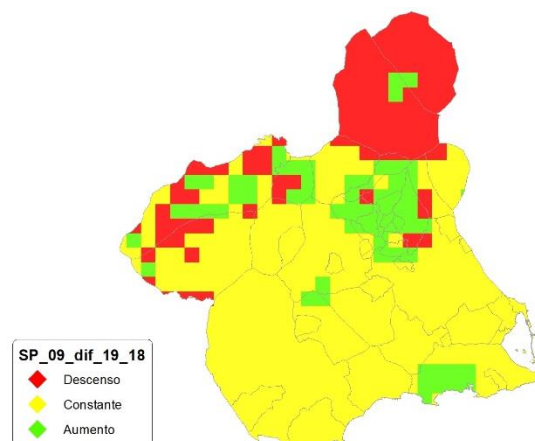
SP09: Zorzal común (*Turdus philomelos*)

Figura 48. Distribución y densidad SP09_b



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Figura 49. Diferencial. Distribución y densidad SP09_{dif}



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Regresión Múltiple - SP09 RAÍZ

Variable dependiente: SP09 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 34. Correlaciones significativas. SP09.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,255466	0,00870824	29,3361	0,0000
C	-0,0011861	0,000116002	-10,2253	0,0000
E	0,00173336	0,000151429	11,4467	0,0000
MT	-0,0013452	0,000198279	-6,78439	0,0000
OV	0,00210845	0,000324906	6,48943	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 35. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP09.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,204468	4	0,051117	80,08	0,0000
Residuo	0,0121279	19	0,000638312		
Total(Cor.)	0,216596	23			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 94,4007 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 93,2219 %

Error estándar del est. = 0,0252648

Error absoluto medio = 0,017538

Estadístico DW = 1,48363 (P=0,0469)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP09 = 0,255466 - 0,00118615 \cdot C + 0,00173336 \cdot E - 0,0013452 \cdot MT + 0,00210845 \cdot OV$$

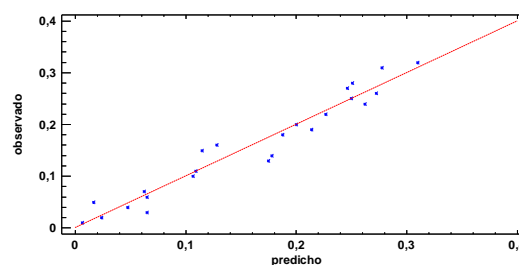
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 94,4007% de la variabilidad en SP_09. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 93,2219%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0252648. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,017538 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0000, que corresponde a OV. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 30. Modelo SP09.

SP09_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)

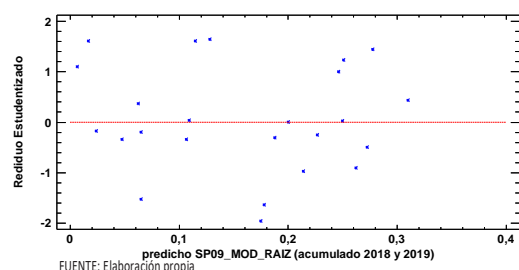


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

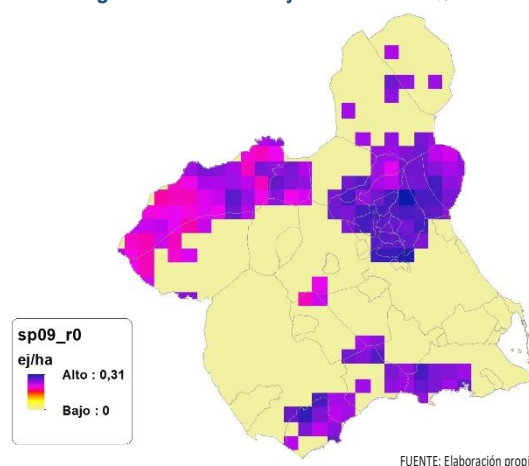
Gráfico 31. Residuos SP09.

Gráfico de Residuos



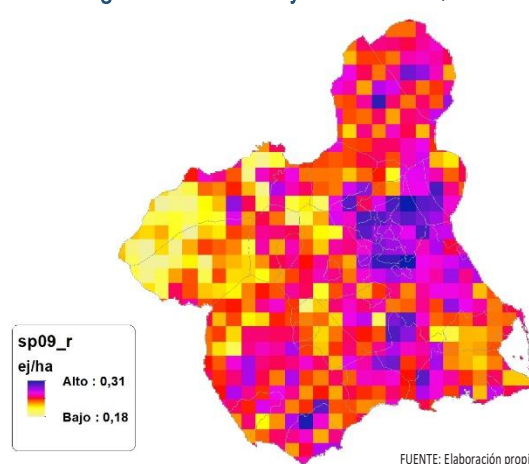
FUENTE: Elaboración propia

Figura 50. Distribución y densidad SP09.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 51. Distribución y densidad SP09.



FUENTE: Elaboración propia



Regresión Múltiple - SP09 LOG

Variable dependiente: SP09 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 36. Correlaciones significativas. SP09_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,299359	0,0168796	17,7349	0,0000
AL	0,0199013	0,0057288	3,4739	0,0017
C	-0,0126346	0,00440347	-2,86924	0,0079
F	-0,0138667	0,00437863	-3,16691	0,0038
MT	-0,0110179	0,00487523	-2,25998	0,0321
NR	0,0192505	0,00383148	5,02431	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 37. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP09_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,347098	5	0,0694196	24,50	0,0000
Residuo	0,0764927	27	0,00283306		
Total(Cor.)	0,423591	32			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 81,9418 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 78,5977 %

Error estándar del est. = 0,0532265

Error absoluto medio = 0,0372155

Estadístico DW = 1,41729 (P=0,0342)

La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{SP09} = 0,299359 + 0,0199013 \cdot \text{AL} - 0,0126346 \cdot \text{C} - 0,0138667 \cdot \text{F} - 0,0110179 \cdot \text{MT} + 0,0192505 \cdot \text{NR}$$

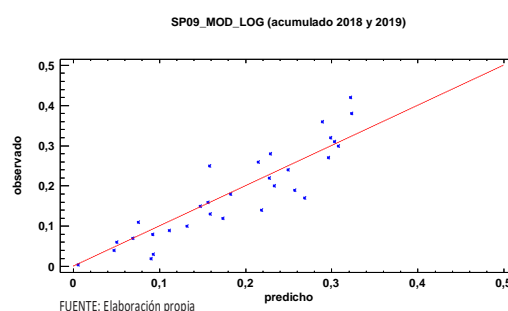
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 81,9418% de la variabilidad en SP_09. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 78,5977%. El

error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0532265. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0372155 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0321, que corresponde a MT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 32. Modelo SP09_i



En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 33. Residuos SP09_i

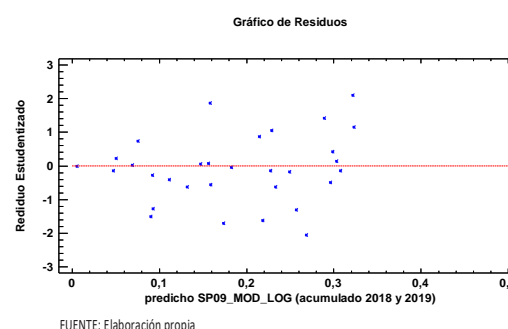
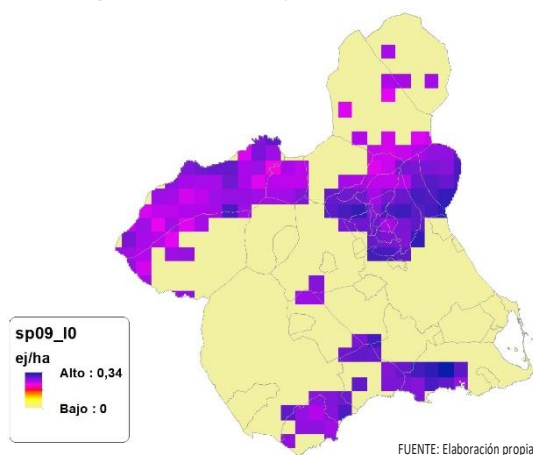
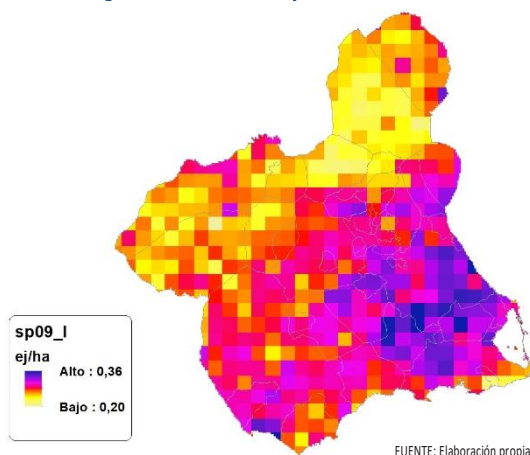


Figura 52. Distribución y densidad SP09₀

Figura 53. Distribución y densidad SP09₁


Discusión. Modelos SP09

En relación a las densidades, los modelos SP09_{r0} y SP09₁₀, son estadísticamente significativos, no obstante se disponen de pocos datos. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP09_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Turdus philomelos*.

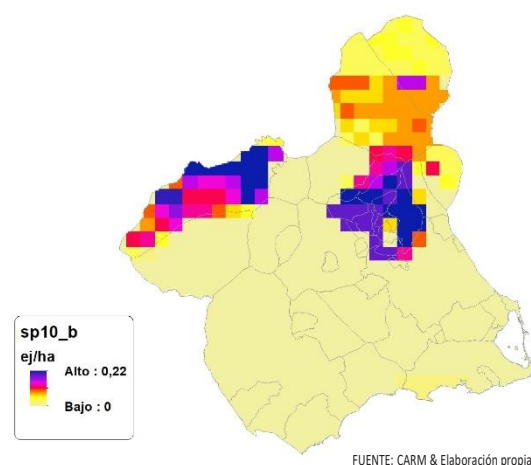
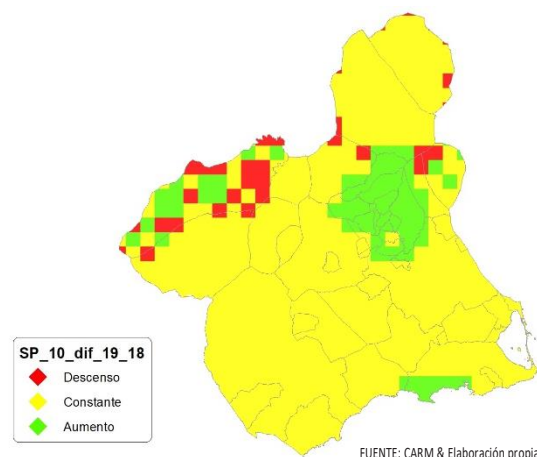
En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP09_{r0} y SP09₁₀ arroja densidades medias de 0,09 ej/ha y 0,03 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades

medias de 0,07 ej/ha y 0,08 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia estable en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia, siendo éstas deficitarias.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Turdus philomelos* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP10: Zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*)

Figura 54. Distribución y densidad SP10_b

Figura 55. Diferencial. Distribución y densidad SP10_{diff}


Regresión Múltiple – SP10 RAÍZ

Variable dependiente: SP10 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 38. Correlaciones significativas. SP10.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,176888	0,0118915	14,8751	0,0000
E	-0,00053930	0,000174647	-3,08795	0,0071
F	0,000330943	0,000122443	2,70284	0,0157
HG	-0,00214632	0,00057565	-3,72851	0,0018
NR	0,00187228	0,000326676	5,7313	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 39. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP10.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,0657772	4	0,0164443	19,76	0,0000
Residuo	0,013318	16	0,000832378		
Total (Cor)	0,0790952	20			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 83,162 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 78,9525 %

Error estándar del est. = 0,028851

Error absoluto medio = 0,0223202

Estadístico DW = 1,77783 (P=0,1869)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP10 = 0,176888 - 0,000539301 \cdot E + 0,000330943 \cdot F - 0,00214632 \cdot HG + 0,00187228 \cdot NR$$

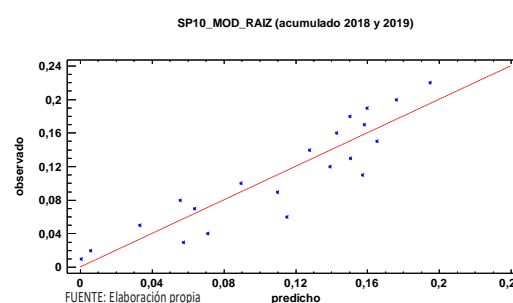
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 83,162% de la variabilidad en SP_10. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 78,9525%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,028851. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0223202

es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0157, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 34. Modelo SP10.



En este caso, hay un residuo Estudentizado mayor que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 35. Residuos SP10.

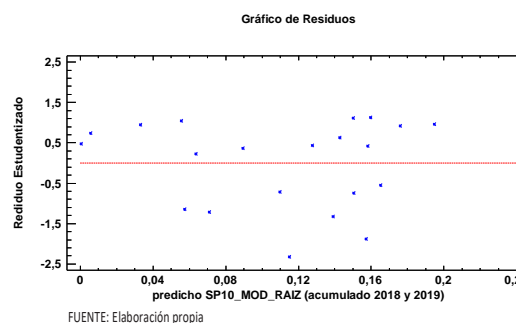


Figura 56. Distribución y densidad SP10₀

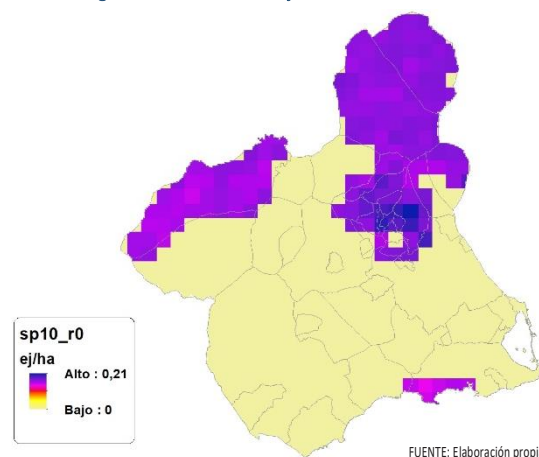
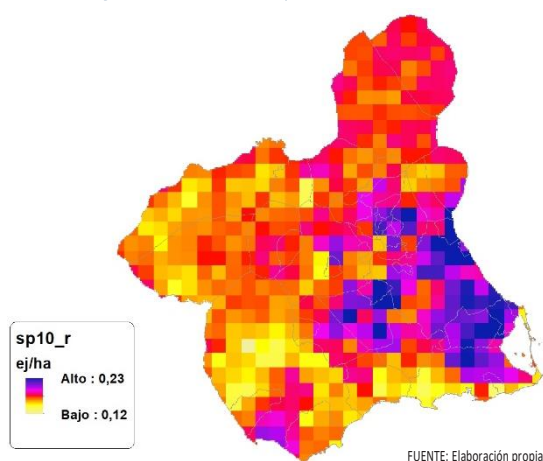




Figura 57. Distribución y densidad SP10.



Regresión Múltiple – SP10 LOG

Variable dependiente: SP10 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 40. Correlaciones significativas. SP10.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,183191	0,0112791	16,2417	0,0000
E	-0,00506684	0,00121898	-4,15661	0,0007
F	0,00486572	0,00121351	4,00961	0,0010
HG	-0,00959725	0,00206779	-4,64131	0,0003
NR	0,00956953	0,00174481	5,48458	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 41. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP10.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,0677531	4	0,0169383	23,89	0,0000
Residuo	0,0113421	16	0,000708882		
Total(Cor.)	0,0790952	20			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 85,6602 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 82,0752 %

Error estándar del est. = 0,0266248

Error absoluto medio = 0,0186198

Estadístico DW = 1,79134 (P=0,2176)

La ecuación del modelo ajustado es

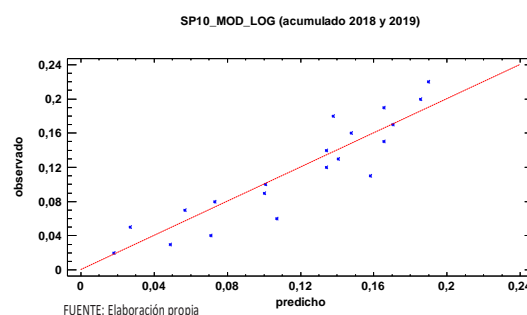
$$SP10 = 0,183191 - 0,00506684 \cdot E + 0,00486572 \cdot F - 0,00959725 \cdot HG + 0,00956953 \cdot NR$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

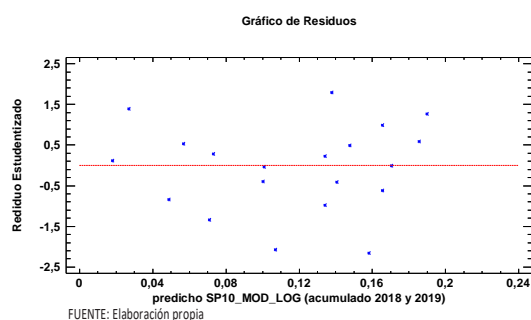
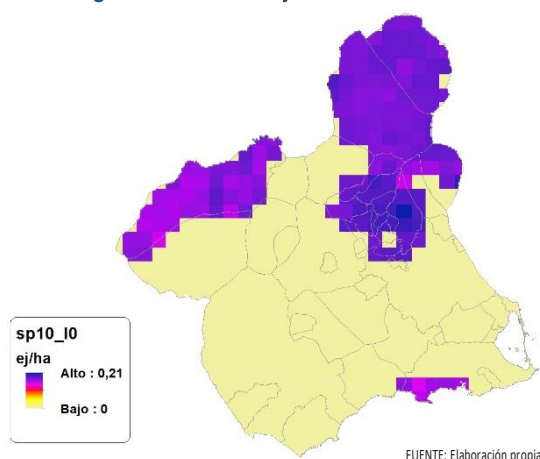
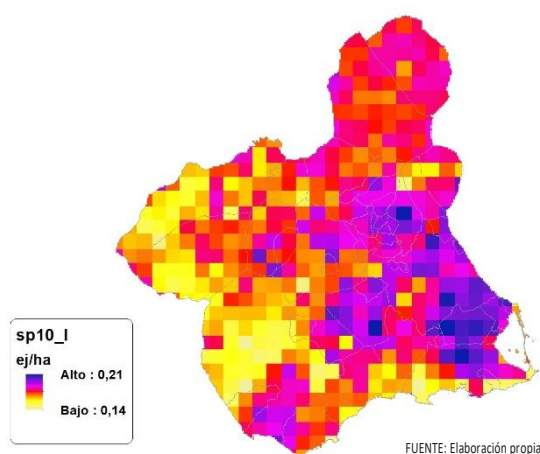
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 85,6602% de la variabilidad en SP_10. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 82,0752%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0266248. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0186198 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0010, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 36. Modelo SP10.



En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 37. Residuos SP10_i

Figura 58. Distribución y densidad SP10_o

Figura 59. Distribución y densidad SP10_i


Discusión. Modelos SP10

En relación a las densidades, los modelos SP10_{r0} y SP10_{I0}, son estadísticamente significativos, no obstante se disponen de pocos datos. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los mo-

delos. Que en comparación con SP10_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Turdus iliacus*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP10_{r0} y SP11_{I0} arrojó densidades medias de 0,01 ej/ha en ambos casos. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,05 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia, siendo éstas deficitarias.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Turdus iliacus* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP11: Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*)

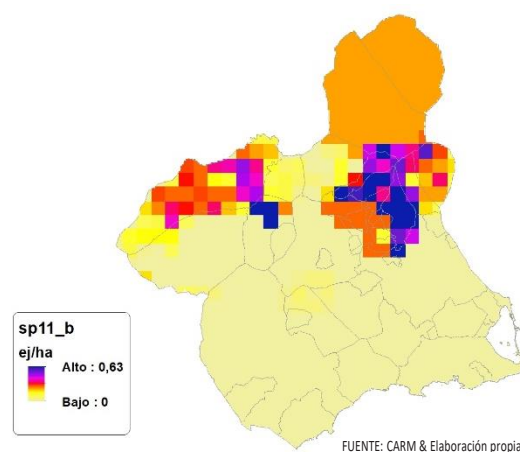
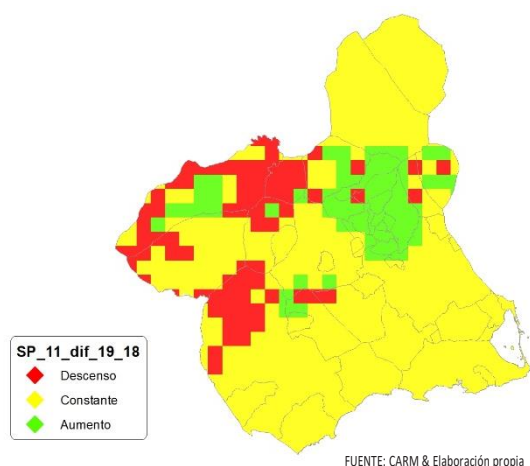
Figura 60. Distribución y densidad SP11_b


Figura 61. Diferencial. Distribución y densidad SP11_{diff}

Regresión Múltiple – SP11 RAÍZ

Variable dependiente: SP11 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 42. Correlaciones significativas. SP11_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,252186	0,0115623	21,8111	0,0000
E	0,00173699	0,000208286	8,33945	0,0000
HG	-0,00877318	0,000826205	-10,6186	0,0000
NR	0,00343823	0,00047852	7,18513	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 43. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP11_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,245093	3	0,0816975	43,39	0,0000
Residuo	0,041419	22	0,00188268		
Total(Cor.)	0,286512	25			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 85,5437 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 83,5724 %

Error estándar del est. = 0,0433899

Error absoluto medio = 0,0338883

Estadístico DW = 1,44213 (P=0,0563)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP11 = 0,252186 + 0,00173699 \cdot E - 0,00877318 \cdot HG + 0,00343823 \cdot NR$$

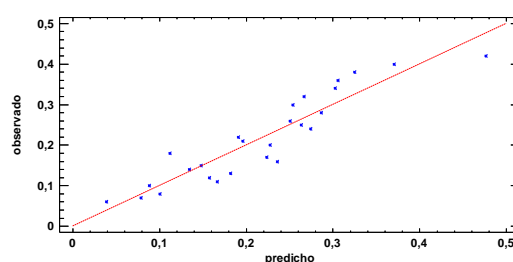
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 85,5437% de la variabilidad en SP_11. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 83,5724%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0433899. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0338883 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

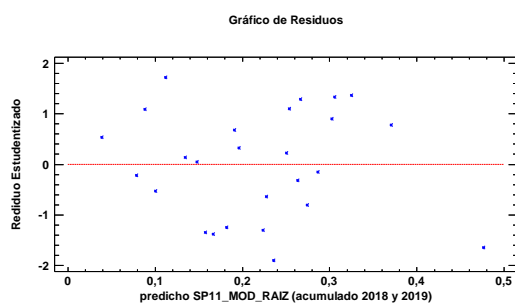
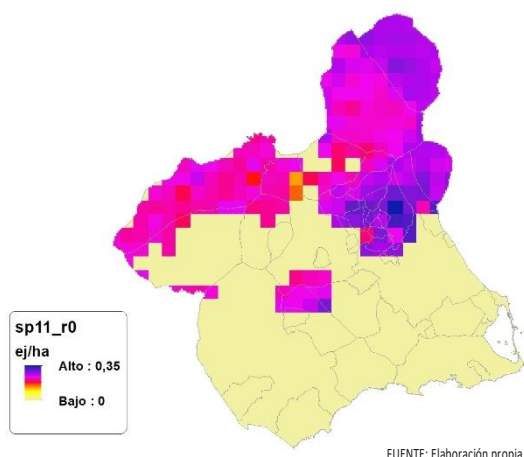
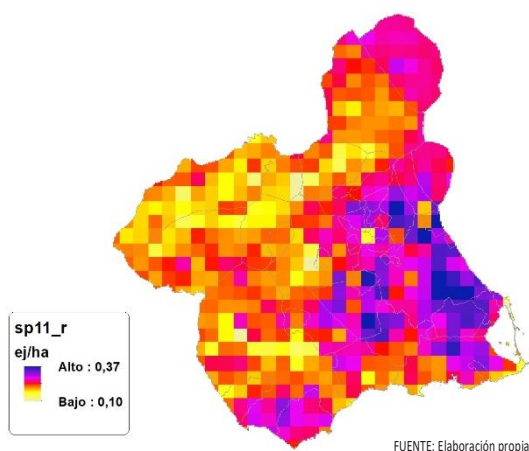
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0000, que corresponde a NR. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 38. Modelo SP11_r

SP11_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 39. Residuos SP11_rFigura 62. Distribución y densidad SP11_{r0}Figura 63. Distribución y la densidad SP11_r

Regresión Múltiple – SP11 LOG

Variable dependiente: SP11 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 44. Correlaciones significativas. SP11_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,579403	0,0396605	14,6091	0,0000
F	-0,0628274	0,0282651	-2,22279	0,0355
HG	0,119543	0,0295882	4,04024	0,0004
MT	-0,121129	0,0222077	-5,45435	0,0000
NR	-0,0373317	0,0181061	-2,06182	0,0498
OV	0,152223	0,0348399	4,36922	0,0002

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 45. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP11_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,10936	5	0,221872	9,28	0,0000
Residuo	0,598036	25	0,0239214		
Total(Cor.)	1,70739	30			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 64,9737 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 57,9685 %

Error estándar del est. = 0,154666

Error absoluto medio = 0,114783

Estadístico DW = 1,34319 (P=0,0108)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP11 = 0,579403 - 0,0628274 \cdot F + 0,119543 \cdot HG - 0,121129 \cdot MT - 0,0373317 \cdot NR + 0,152223 \cdot OV$$

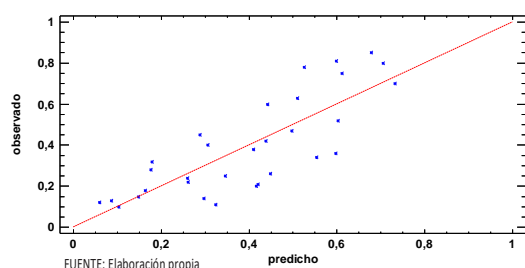
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 64,9737% de la variabilidad en SP_11. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 57,9685%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,154666. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,114783 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0498, que corresponde a NR. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 40. Modelo SP11_i

SP11_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

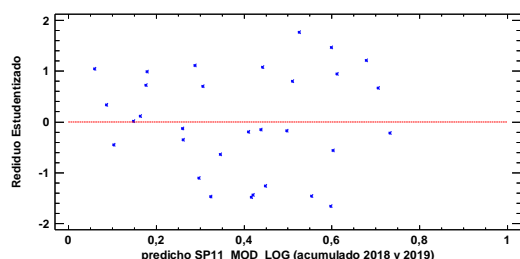


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

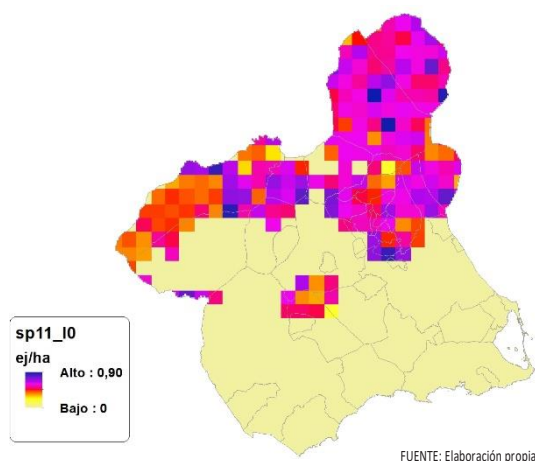
Gráfico 41. Residuos SP11_i

Gráfico de Residuos



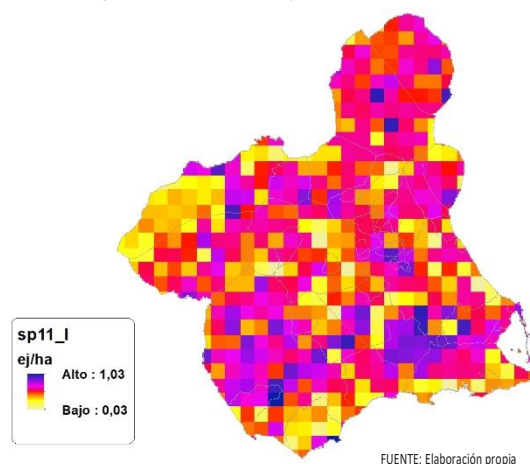
FUENTE: Elaboración propia

Figura 64. Distribución y densidad SP11₀



FUENTE: Elaboración propia

Figura 65. Distribución y densidad SP11_i



FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP11

En relación a las densidades, los modelos SP11_{r0} y SP11_{l0}, son estadísticamente significativos, no obstante se disponen de pocos datos. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP11_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Turdus viscivorus*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP11_{r0} y SP11_{l0} arrojó densidades medias de 0,28 ej/ha y 0,32 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,09 ej/ha y 0,21 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente bajista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia, siendo éstas deficitarias.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Turdus viscivorus* en gran parte del territorio.

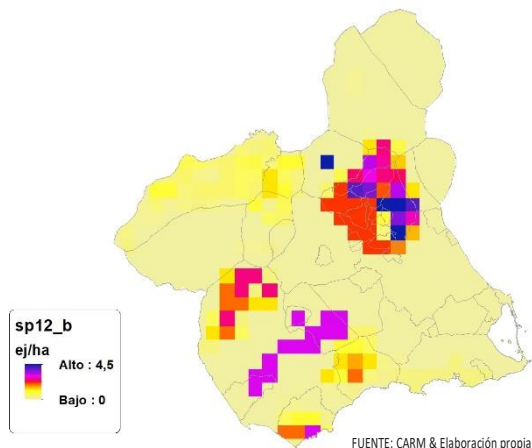
Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través



de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

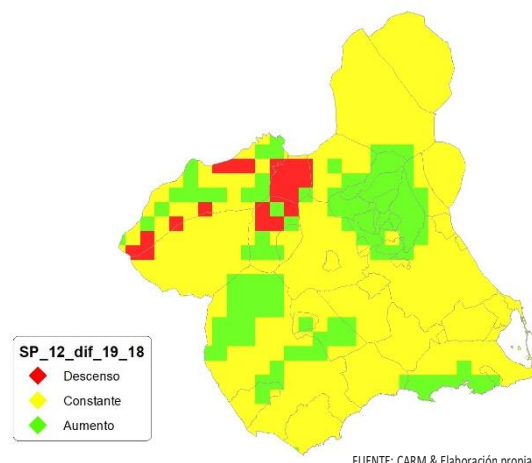
SP12: Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*)

Figura 66. Distribución y densidad SP12_b



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Figura 67. Diferencial. Distribución y densidad SP12_{diff}



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP12 RAÍZ

Variable dependiente: SP12 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV

▪ VI

Tabla 46. Correlaciones significativas. SP12_b

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,354581	0,0337991	10,4908	0,0000
C	-0,00200161	0,000376513	-5,31619	0,0000
F	-0,00234492	0,00102205	-2,29432	0,0268
NR	0,00614027	0,00148226	4,14252	0,0002
VI	0,00570995	0,0016243	3,51532	0,0011

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 47. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP12_b

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,999887	4	0,249972	11,06	0,0000
Residuo	0,949479	42	0,0226066		
Total(Cor.)	1,94937	46			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 51,293 \%$

$R^2(\text{ajustado para g.l.}) = 46,6542 \%$

Error estándar del est. = 0,150355

Error absoluto medio = 0,116022

Estadístico DW = 0,702767 (P=0,0000)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP12 = 0,354581 - 0,00200161 \cdot C - 0,00234492 \cdot F + 0,00614027 \cdot NR + 0,00570995 \cdot VI$$

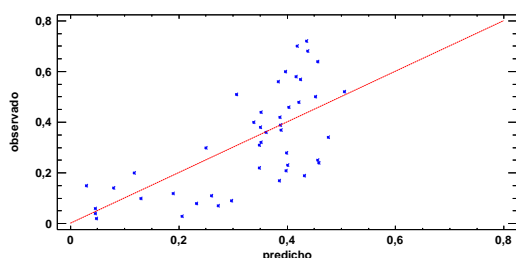
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 51,293% de la variabilidad en SP12. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 46,6542%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,150355. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,116022 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0268, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 42. Modelo SP12_r

SP12_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)

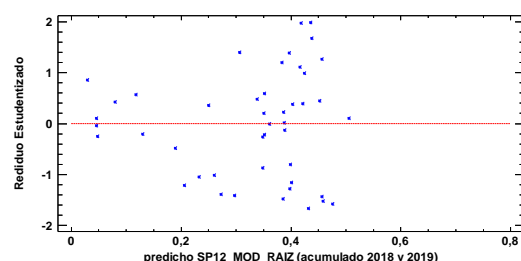


FUENTE: Elaboración propia

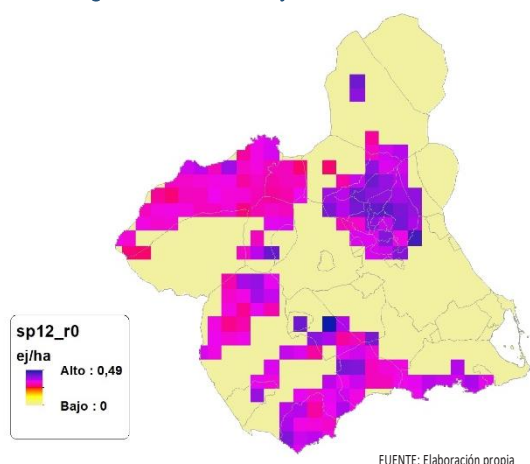
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 43. Residuos SP12_r

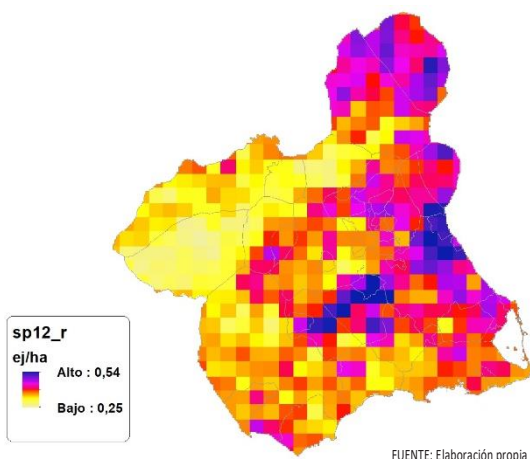
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 68. Distribución y densidad SP12_r


FUENTE: Elaboración propia

Figura 69. Distribución y densidad SP12_r


FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP12 LOG

Variable dependiente: SP12 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 48. Correlaciones significativas. SP12_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,371807	0,0311119	11,9506	0,0000
HG	-0,0504876	0,00782882	-6,44894	0,0000
H	0,027684	0,0123081	2,24925	0,0301
NR	0,0214841	0,00795725	2,69994	0,0101
VI	0,028345	0,00901593	3,14388	0,0031

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 49. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP12_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,991874	4	0,247969	11,87	0,0000
Residuo	0,835517	40	0,0208879		
Total(Cor.)	1,82739	44			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 54,2782 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 49,706 %

Error estándar del est. = 0,144527

Error absoluto medio = 0,114817

Estadístico DW = 0,603271 (P=0,0000)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP12 = 0,371807 - 0,0504876 \cdot HG + 0,027684 \cdot H + 0,0214841 \cdot NR + 0,028345 \cdot VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

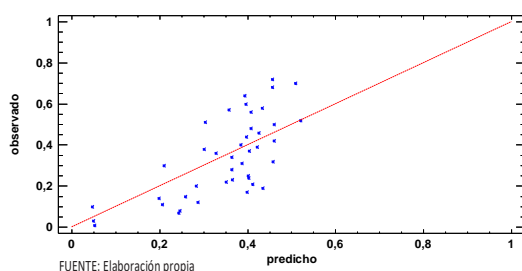
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 54,2782% de la variabilidad en SP₁₂. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 49,706%. El error estándar del estimado muestra que la

desviación estándar de los residuos es 0,144527. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,114817 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0301, que corresponde a H. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 44. Modelo SP12_i

SP12_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

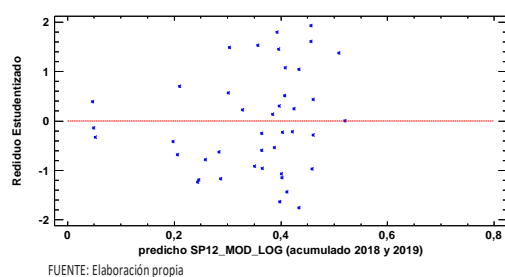


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 45. Residuos SP12_i

Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 70. Distribución y densidad SP12₁₀

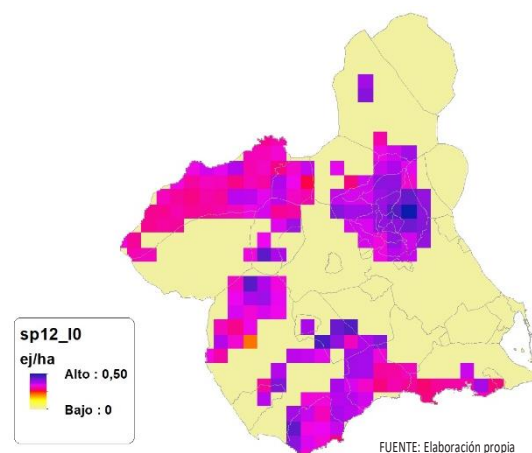
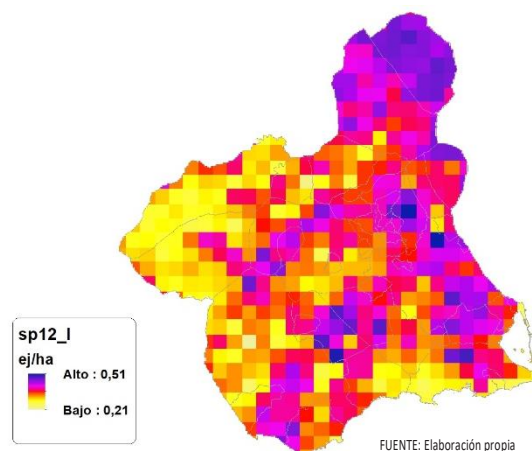


Figura 71. Distribución y densidad SP12_i



Discusión. Modelos SP12

En relación a las densidades, los modelos SP12_{r0} y SP12₁₀, son estadísticamente significativos, no obstante se disponen de pocos datos. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP12_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Sturnus vulgaris*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP12_{r0} y SP12₁₀ arroja densidades medias de 0,09 ej/ha y 0,08 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades



medias de 0,11 ej/ha y 0,12 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia, siendo éstas deficitarias.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Sturnus vulgaris* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP13: Estornino negro (*Sturnus unicolor*)

Figura 72. Distribución y densidad SP13_b

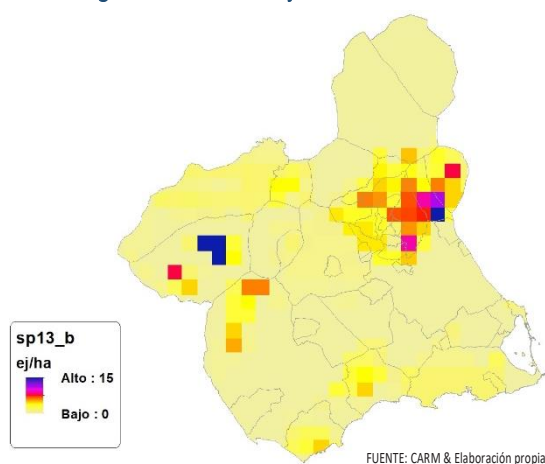
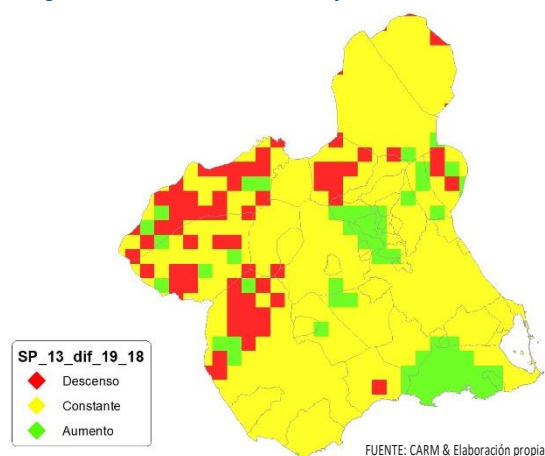


Figura 73. Diferencial. Distribución y densidad SP13_{diff}



Regresión Múltiple – SP13 RAÍZ

Variable dependiente: SP13 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 50. Correlaciones significativas. SP13_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,347855	0,0235775	14,7537	0,0000
AT	0,00604773	0,000746437	8,10214	0,0000
C	-0,0013793	0,000495881	-2,78152	0,0094
HG	0,00955921	0,00168335	5,67869	0,0000
MM	-0,0011395	0,000311557	-3,65743	0,0010
MT	-0,00245646	0,000470181	-5,22449	0,0000
VI	0,00280541	0,000505671	5,5479	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 51. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP13_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,27879	6	0,213132	22,49	0,0000
Residuo	0,274886	29	0,00947882		
Total(Cor.)	1,55368	35			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 82,3074 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 78,6468 %

Error estándar del est. = 0,0973592

Error absoluto medio = 0,0705678

Estadístico DW = 1,62024 (P=0,0694)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP13 = 0,347855 + 0,00604773 \cdot AT - 0,0013793 \cdot C + 0,00955921 \cdot HG - 0,0011395 \cdot MM - 0,00245646 \cdot MT + 0,00280541 \cdot VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

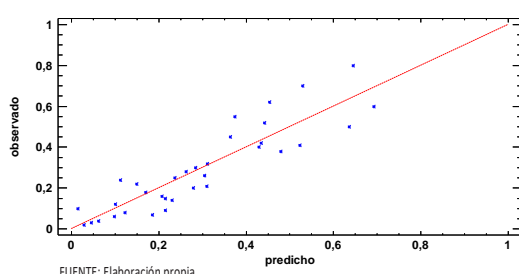
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 82,3074% de la variabilidad en SP_13. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 78,6468%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0973592. Este valor puede usarse para

construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0705678 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0094, que corresponde a C. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 46. Modelo SP13_r

SP13_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)

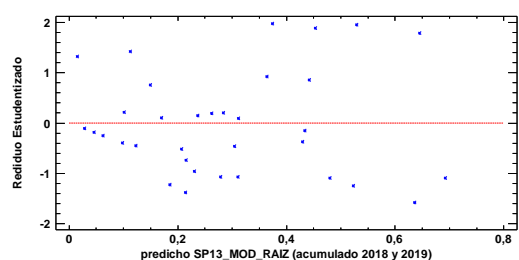


FUENTE: Elaboración propia

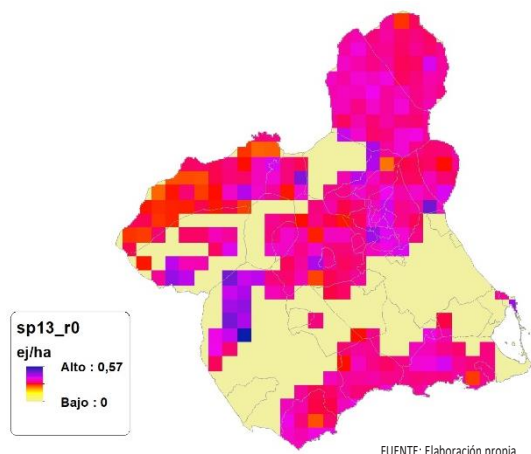
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 47. Residuos SP13_r

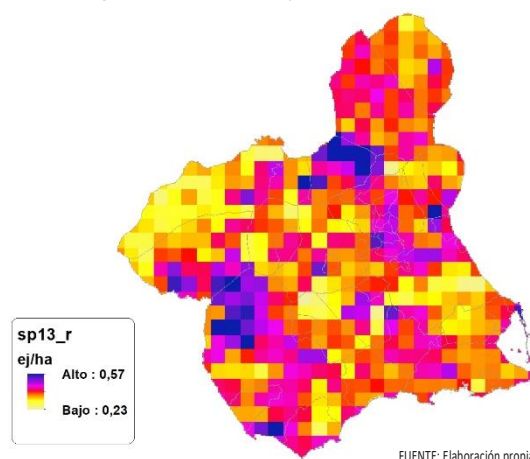
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 74. Distribución y densidad SP13_{ro}

FUENTE: Elaboración propia

Figura 75. Distribución y densidad SP13_r

FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP13 LOG

Variable dependiente: SP13 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 52. Correlaciones significativas. SP13_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,43444	0,0364459	11,9201	0,0000
AT	0,0364136	0,0110435	3,29729	0,0020
E	0,0241984	0,00781192	3,09762	0,0035
MT	-0,0404353	0,007311	-5,53075	0,0000
VI	0,01119935	0,00366359	3,2737	0,0021

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 53. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP13_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,84468	4	0,46117	12,72	0,0000
Residuo	1,52287	42	0,0362588		
Total(Cor.)	3,36755	46			

FUENTE: Elaboración propia

$$R^2 = 54,7782 \%$$

$$R^2(\text{ajustado para g.l.}) = 50,4713 \%$$

$$\text{Error estándar del est.} = 0,190417$$

$$\text{Error absoluto medio} = 0,150868$$

$$\text{Estadístico DW} = 1,02138 (P=0,0001)$$

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP13 = 0,43444 + 0,0364136*AT + 0,0241984*E - 0,0404353*MT + 0,0119935*VI$$

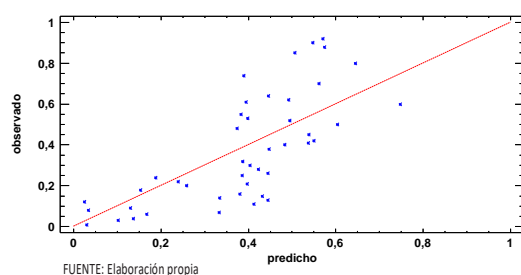
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 54,7782% de la variabilidad en SP_13. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 50,4713%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,190417. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,150868 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0035, que corresponde a E. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 48. Modelo SP13_i

SP13_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

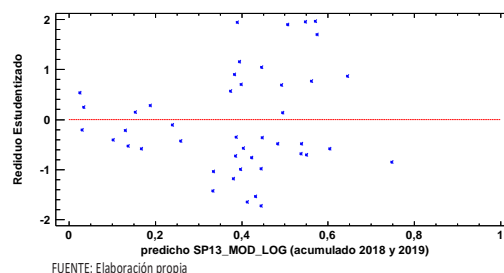


FUENTE: Elaboración propia

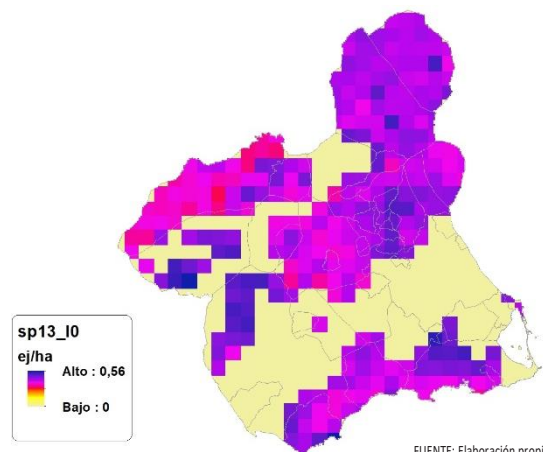
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 49. Residuos SP13_i

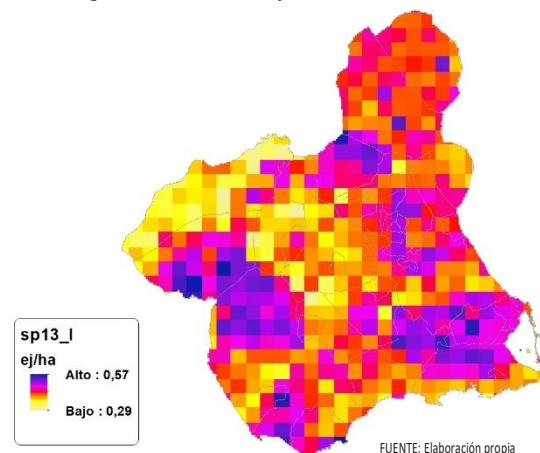
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 76. Distribución y densidad SP13_{i0}

FUENTE: Elaboración propia

Figura 77. Distribución y la densidad SP13_i

FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP13

En relación a las densidades, los modelos SP13_r0 y SP13_I0, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los mo-

delos. Que en comparación con SP13_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Sturnus unicolor*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP13_{r0} y SP13₁₀ arroja densidades medias de 0,15 ej/ha y 0,33 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,20 ej/ha y 0,24 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia, siendo éstas deficitarias.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Sturnus unicolor* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

Los modelos pueden ser útiles para la catalogación de *Sturnus unicolor* dentro de la orden de vedas, dado que no se encuentra presente en la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

SP14: Zorro (*Vulpes vulpes*)

Figura 78. Distribución y densidad SP14_b

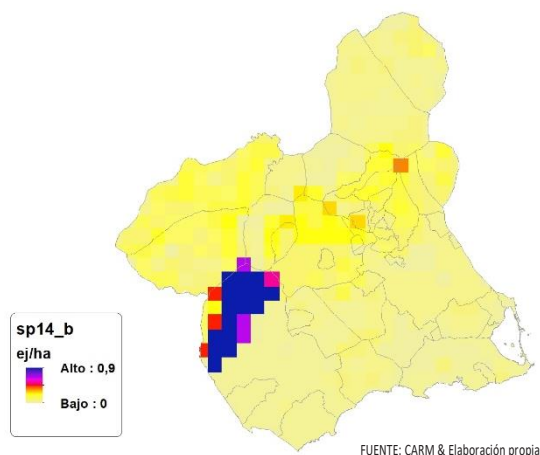
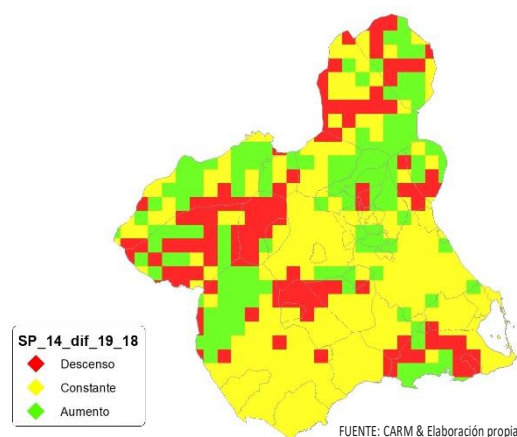


Figura 79. Diferencial. Distribución y densidad SP14_{diff}



Regresión Múltiple – SP14 RAÍZ

Variable dependiente: SP14 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 54. Correlaciones significativas. SP14_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,0930558	0,0108463	8,57946	0,0000
AL	0,00105285	0,000304906	3,45303	0,0024
AT	0,00322175	0,000656179	4,90987	0,0001
C	0,000563164	0,000190978	2,94884	0,0077
HG	-0,00291226	0,000837277	-3,47825	0,0022
MM	-0,00078752	0,000207257	-3,79973	0,0010
VI	-0,00075543	0,000287407	-2,62845	0,0157

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 55. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP14_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,0747289	6	0,0124548	5,69	0,0012
Residuo	0,0459489	21	0,00218804		
Total(Cor.)	0,120678	27			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 61,9243 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 51,0456 %

Error estándar del est. = 0,0467765

Error absoluto medio = 0,0333342

Estadístico DW = 1,38738 (P=0,0350)

La ecuación del modelo ajustado es

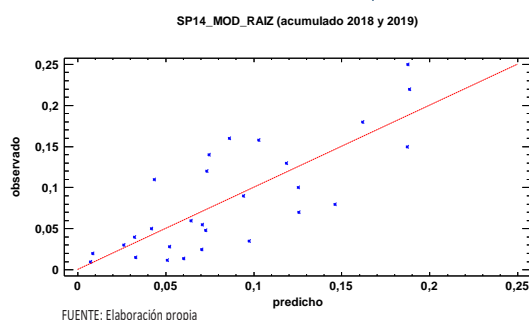
$$SP14 = 0,0930558 + 0,00105285*AL + 0,00322175*AT + 0,000563164*C - 0,00291226*HG - 0,000787521*MM - 0,000755435*VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 61,9243% de la variabilidad en SP_14. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 51,0456%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0467765. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0333342 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0157, que corresponde a VI. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 50. Modelo SP14_r



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 51. Residuos SP14_r

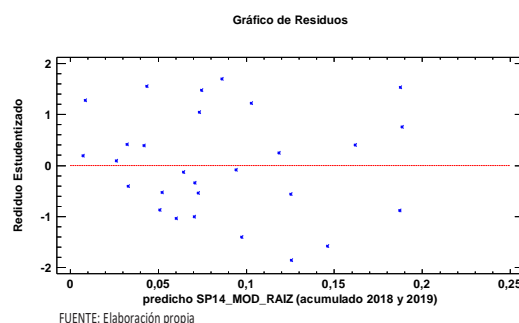


Figura 80. Distribución y densidad SP14_{r0}

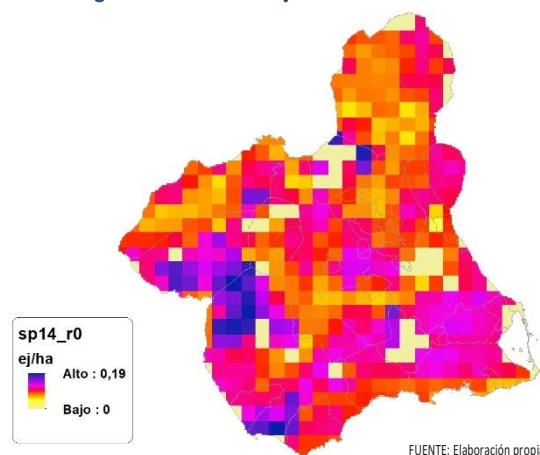
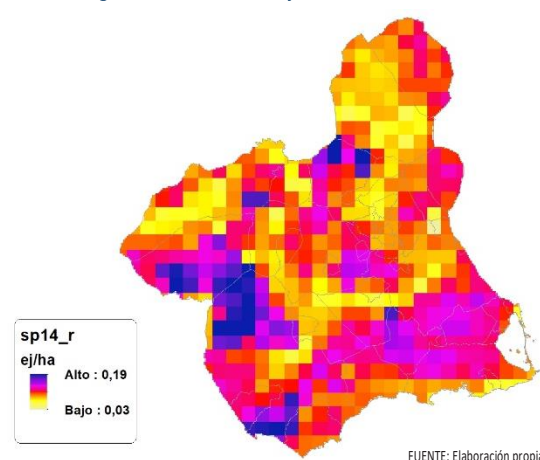


Figura 81. Distribución y densidad SP14_r



Regresión Múltiple – SP14 LOG

Variable dependiente: SP14 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H



- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 56. Correlaciones significativas. SP14_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,0989783	0,0119451	8,28607	0,0000
AL	0,0156902	0,00387282	4,05135	0,0006
AT	0,0213805	0,00327043	6,53751	0,0000
C	-0,0150861	0,00464189	-3,24999	0,0038
E	0,0273325	0,00543478	5,02917	0,0001
HG	-0,0372222	0,00836673	-4,44884	0,0002
H	0,0186884	0,00829537	2,25287	0,0351
MM	0,00650527	0,00188766	3,44621	0,0024
MT	0,0107436	0,00301025	3,56899	0,0018
OV	-0,0432549	0,00889827	-4,86104	0,0001

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 57. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP14_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,146274	9	0,0162526	7,09	0,0001
Residuo	0,0481078	21	0,00229085		
Total(Cor.)	0,194381	30			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 75,2508 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 64,6441 %

Error estándar del est. = 0,0478628

Error absoluto medio = 0,0319435

Estadístico DW = 1,74327 (P=0,1540)

La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{SP14} = 0,0989783 + 0,0156902 \cdot \text{AL} + 0,0213805 \cdot \text{AT} - 0,0150861 \cdot \text{C} + 0,0273325 \cdot \text{E} - 0,0372222 \cdot \text{HG} + 0,0186884 \cdot \text{H} + 0,00650527 \cdot \text{MM} + 0,0107436 \cdot \text{MT} - 0,0432549 \cdot \text{OV}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

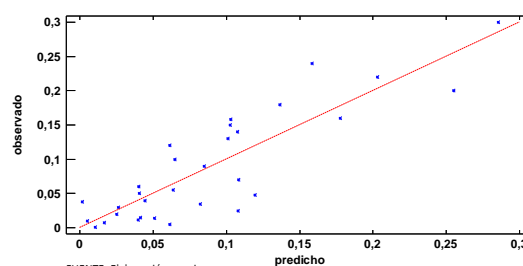
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 75,2508% de la variabilidad en SP_14. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 64,6441%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0478628. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0319435 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una

autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0351, que corresponde a H. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 52. Modelo SP14_i

SP14_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

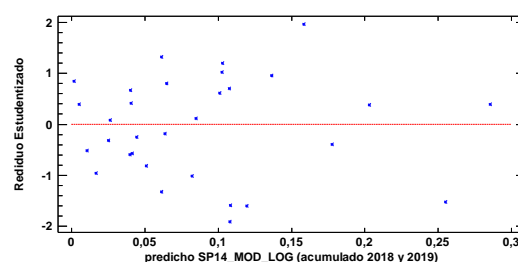


FUENTE: Elaboración propia

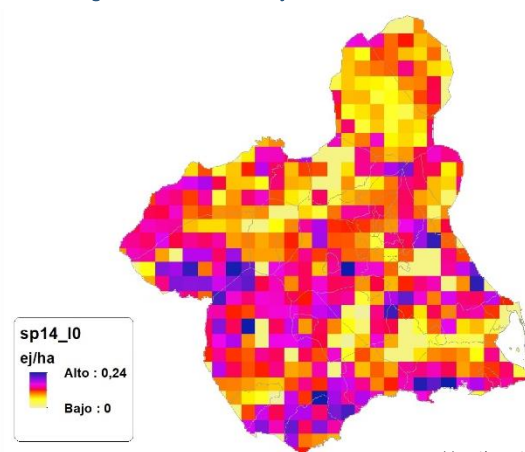
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 53. Residuos SP14_i

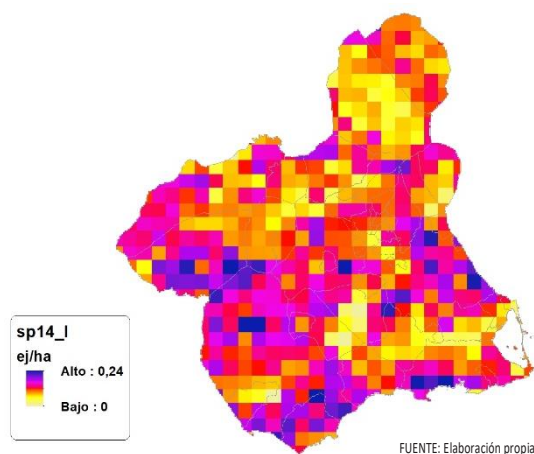
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 82. Distribución y densidad SP14₁₀

FUENTE: Elaboración propia

Figura 83. Distribución y densidad SP14_i

Discusión. Modelos SP14

En relación a las densidades, los modelos SP14_{r0} y SP14_{i0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP14_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Vulpes vulpes*.

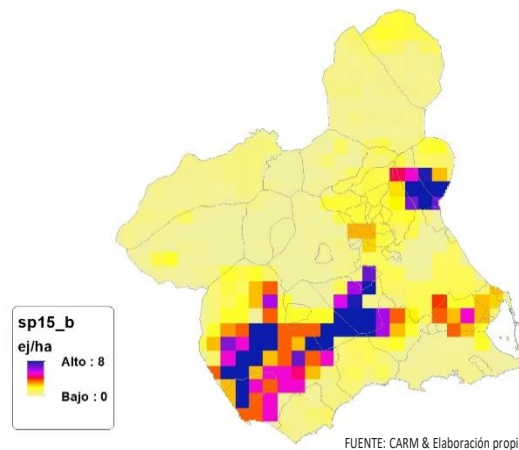
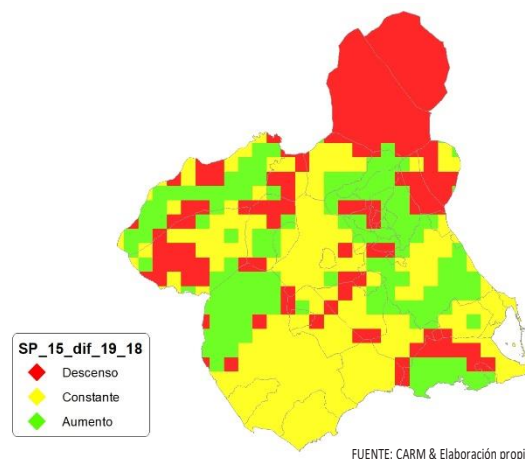
En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP14_{r0} y SP14_{i0} arroja densidades medias de 0,06 ej/ha y 0,19 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,08 ej/ha en ambos casos, mostrando una tendencia ligeramente bajista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Vulpes vulpes* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través

de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP15: Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

Figura 84. Distribución y densidad SP15_bFigura 85. Diferencial. Distribución y densidad SP15_{dif}

Regresión Múltiple – SP15 RAÍZ

Variable dependiente: SP15 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV

VI

Tabla 58. Correlaciones significativas. SP15,

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,653984	0,0432672	15,115	0,0000
C	0,00256206	0,000434913	5,89096	0,0000
F	-0,00221114	0,00108949	-2,02952	0,0476
H	0,00911129	0,00153787	5,92464	0,0000
MT	-0,00419745	0,000739483	-5,67619	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 59. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP15,

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	4,69062	4	1,17266	21,63	0,0000
Residuo	2,76492	51	0,0542141		
Total(Cor.)	7,45554	55			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 62,9146 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 60,0059 %

Error estándar del est. = 0,232839

Error absoluto medio = 0,188723

Estadístico DW = 1,32284 (P=0,0027)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP15 = 0,653984 + 0,00256206 \cdot C - 0,00221114 \cdot F + 0,00911129 \cdot H - 0,00419745 \cdot MT$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

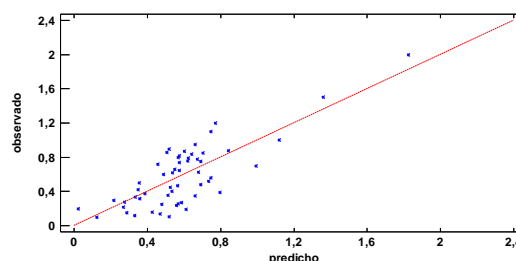
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 62,9146% de la variabilidad en SP_15. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 60,0059%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,232839. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,188723 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0476, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es me-

nor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 54. Modelo SP15,

SP15_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)

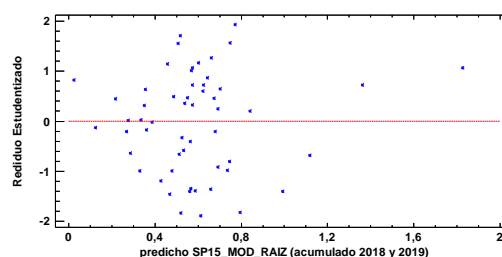


FUENTE: Elaboración propia

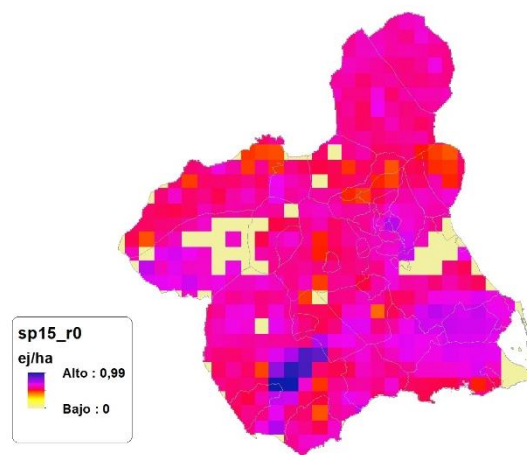
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 55. Residuos SP15,

Gráfico de Residuos



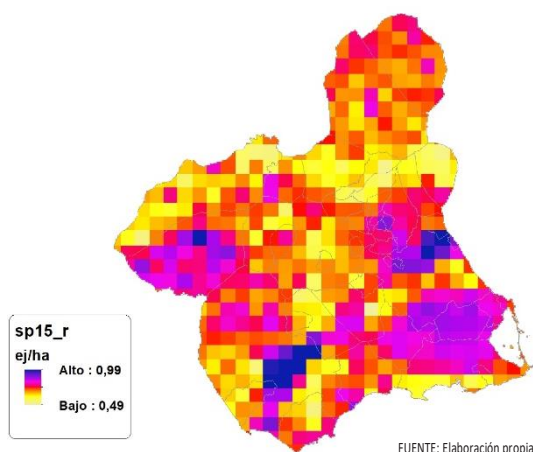
FUENTE: Elaboración propia

Figura 86. Distribución y densidad SP15₀

FUENTE: Elaboración propia



Figura 87. Distribución y densidad SP15.



Regresión Múltiple – SP15 LOG

Variable dependiente: SP15 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 60. Correlaciones significativas. SP15.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,606258	0,0381131	15,9068	0,0000
E	0,0499493	0,00868558	5,75083	0,0000
MT	-0,0495187	0,00755419	-6,55513	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 61. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP15.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	2,20401	2	1,102	23,84	0,0000
Residuo	2,31117	50	0,0462234		
Total(Cor.)	4,51518	52			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 48,8133 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 46,7658 %

Error estándar del est. = 0,214996

Error absoluto medio = 0,168103

Estadístico DW = 0,969249 (P=0,0000)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP15 = 0,606258 + 0,0499493 \cdot E - 0,0495187 \cdot MT$$

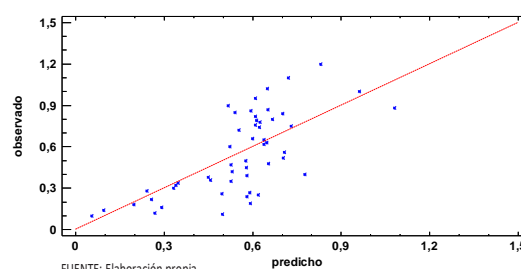
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 48,8133% de la variabilidad en SP_15. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 46,7658%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,214996. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,168103 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

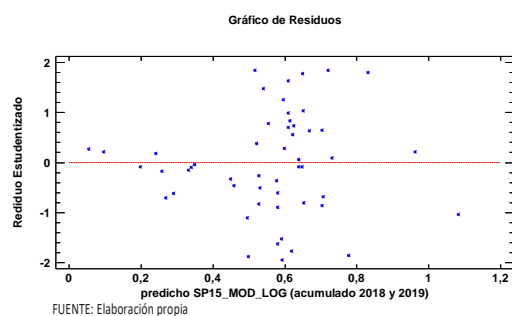
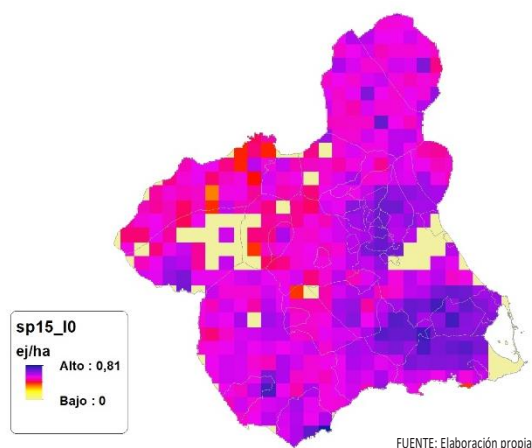
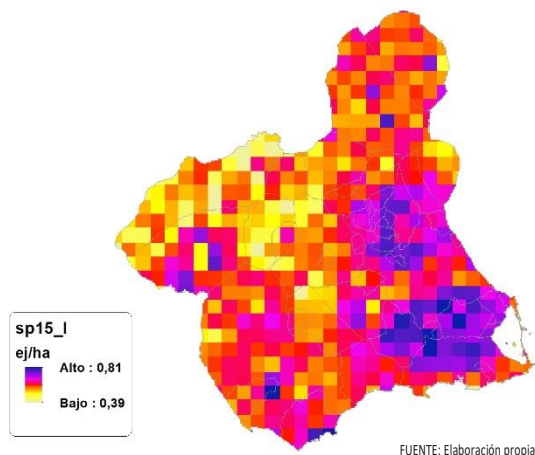
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0000, que corresponde a E. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 56. Modelo SP15.

SP15_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 57. Residuos SP15_iFigura 88. Distribución y densidad SP15_oFigura 89. Distribución y densidad SP15_i

Discusión. Modelos SP15

En relación a las densidades, los modelos SP15_{r0} y SP15_{I0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo raíz parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los mo-

delos. Que en comparación con SP15_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Oryctolagus cuniculus*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP15_{r0} y SP15_{I0} arrojó densidades medias de 0,50 ej/ha y 0,71 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,55 ej/ha y 0,51 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia constante en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Oryctolagus cuniculus* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP16: Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)

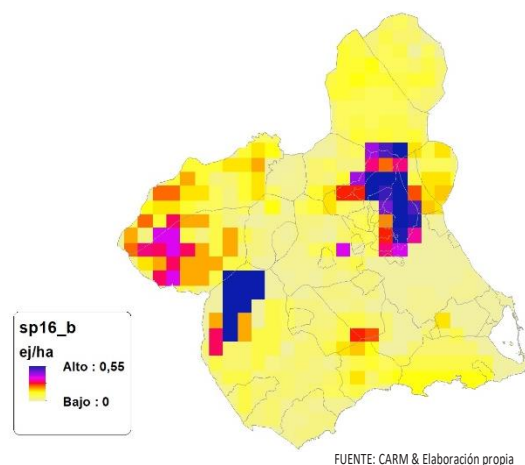
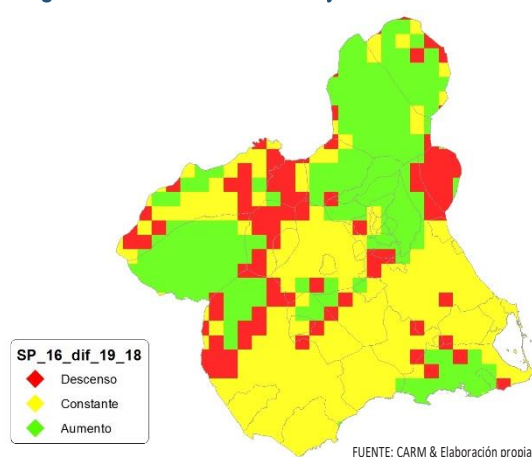
Figura 90. Distribución y densidad SP16_o

Figura 91. Diferencial. Distribución y densidad SP16_{diff}

Regresión Múltiple – SP16 RAÍZ

Variable dependiente: SP16 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 62. Correlaciones significativas. SP16_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,214624	0,0179245	11,9737	0,0000
AT	0,00224512	0,000522012	4,3009	0,0002
C	-0,00091987	0,000241538	-3,80839	0,0007
F	0,00149062	0,000647978	2,30042	0,0288
H	-0,00232578	0,000706689	-3,29109	0,0026
MM	-0,00050652	0,000168384	-3,00818	0,0054
OV	0,00520722	0,00175953	2,95943	0,0061
VI	-0,00277404	0,00115421	-2,40341	0,0229

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 63. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP16_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,354522	7	0,050646	7,00	0,0001
Residuo	0,2099	29	0,00723794		
Total(Cor.)	0,564422	36			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 62,8115 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 53,8349 %

Error estándar del est. = 0,0850761

Error absoluto medio = 0,059692

Estadístico DW = 1,08384 (P=0,0008)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP16 = 0,214624 + 0,00224512 \cdot AT - 0,00091987 \cdot C + 0,00149062 \cdot F - 0,00232578 \cdot H - 0,000506529 \cdot MM + 0,00520722 \cdot OV - 0,00277404 \cdot VI$$

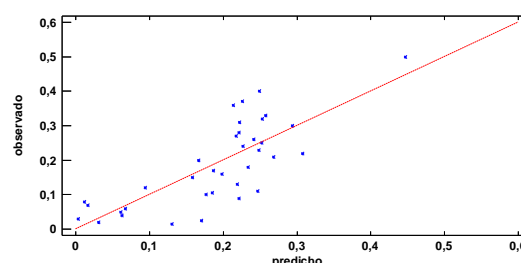
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 62,8115% de la variabilidad en SP16. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 53,8349%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0850761. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,059692 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0288, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

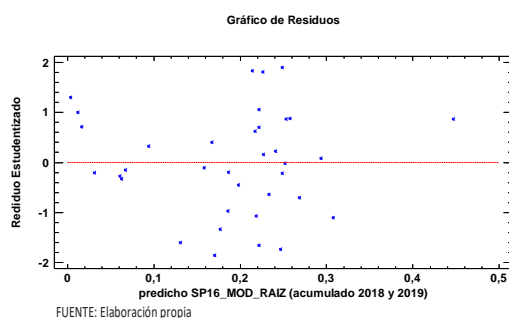
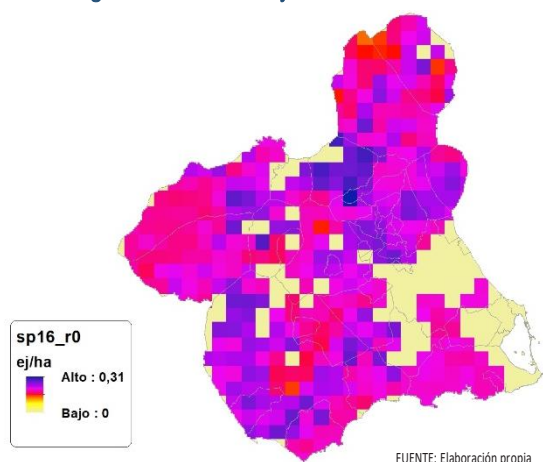
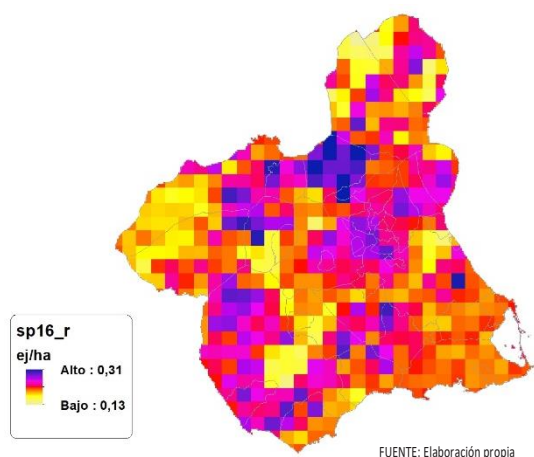
Gráfico 58. Modelo SP16_r

SP16_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



FUENTE: Elaboración propia

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 59. Residuos SP16_rFigura 92. Distribución y densidad SP16_oFigura 93. Distribución y densidad SP16_r

Regresión Múltiple – SP16 LOG

Variable dependiente: SP16 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 64. Correlaciones significativas. SP16_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,260519	0,0148785	17,5097	0,0000
AL	0,0135391	0,00464775	2,91304	0,0070
AT	0,016377	0,00330816	4,95047	0,0000
C	-0,028869	0,00646214	-4,46741	0,0001
MT	0,00855191	0,00320246	2,67042	0,0125
OV	0,0110171	0,00272337	4,04537	0,0004

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 65. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP16_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,351163	5	0,0702326	14,98	0,0000
Residuo	0,131299	28	0,00468925		
Total(Cor.)	0,482462	33			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 72,7856 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 67,9259 %

Error estándar del est. = 0,0684781

Error absoluto medio = 0,052431

Estadístico DW = 0,911977 (P=0,0001)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP16 = 0,260519 + 0,0135391 \cdot AL + 0,016377 \cdot AT - 0,028869 \cdot C + 0,00855191 \cdot MT + 0,0110171 \cdot OV$$

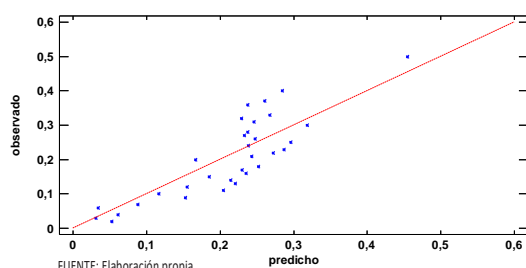
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 72,7856% de la variabilidad en SP_16. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 67,9259%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0684781. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,052431 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0125, que corresponde a MT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 60. Modelo SP16_i

SP15_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

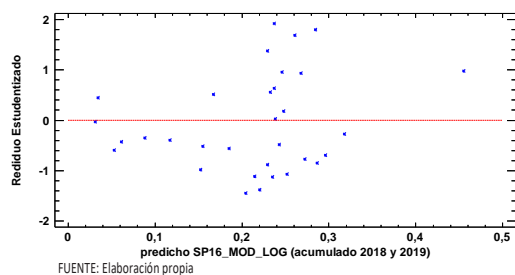


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, hay un residuo Estudentizado mayor que 2, pero ninguno mayor que 3.

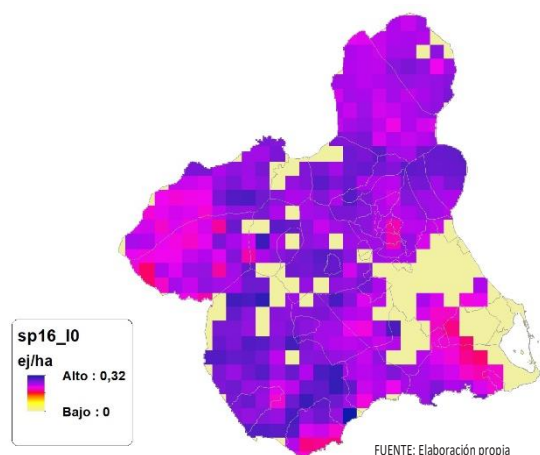
Gráfico 61. Residuos SP16_i

Gráfico de Residuos



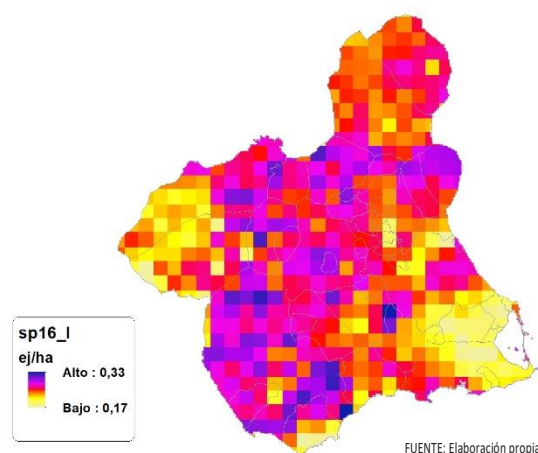
FUENTE: Elaboración propia

Figura 94. Distribución y densidad SP16_o



FUENTE: Elaboración propia

Figura 95. Distribución y densidad SP16_i



FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP16

En relación a las densidades, los modelos SP16_{r0} y SP16_{l0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP16_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Lepus granatensis*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP16_{r0} y SP16_{l0} arroja densidades medias de 0,09 ej/ha y 0,11 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,16 ej/ha y 0,19 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Lepus granatensis* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través



de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP17: Jabalí (*Sus scrofa*)

Figura 96. Distribución y densidad SP17_b

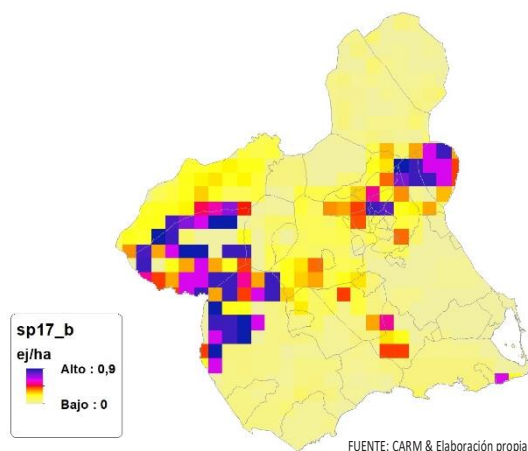
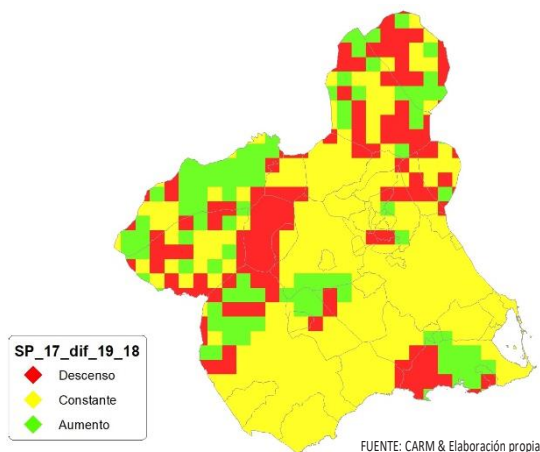


Figura 97. Diferencial. Distribución y densidad SP17_{diff}



Regresión Múltiple – SP17 RAÍZ

Variable dependiente: SP17 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 66. Correlaciones significativas. SP17_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,262172	0,0152421	17,2006	0,0000
C	0,000766976	0,000152471	5,03032	0,0000
MT	-0,00061903	0,000154503	-4,00663	0,0004
NR	-0,00305233	0,000494749	-6,16946	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 67. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP17_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,284911	3	0,0949703	21,96	0,0000
Residuo	0,134086	31	0,00432536		
Total(Cor.)	0,418997	34			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 67,9983 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 64,9013 %

Error estándar del est. = 0,0657675

Error absoluto medio = 0,0528963

Estadístico DW = 1,44356 (P=0,0273)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP17 = 0,262172 + 0,000766976 \cdot C - 0,000619034 \cdot MT - 0,00305233 \cdot NR$$

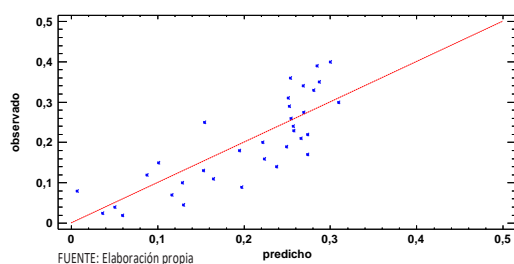
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 67,9983% de la variabilidad en SP_17. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 64,9013%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0657675. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0528963 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0004, que corresponde a MT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 62. Modelo SP17_r

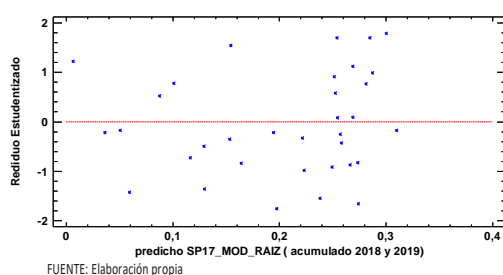
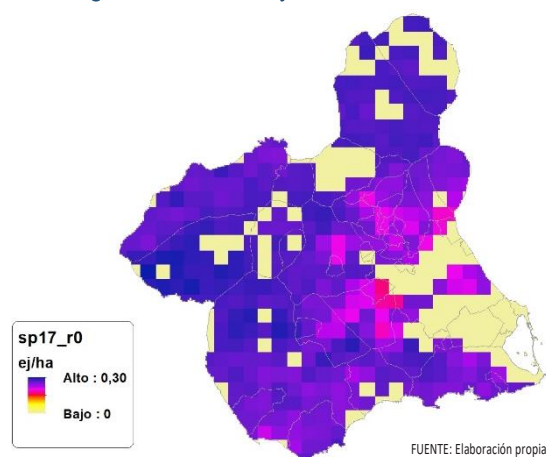
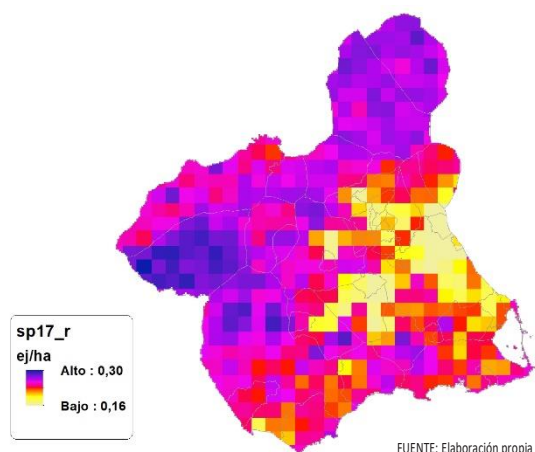
SP17_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 63. Residuos SP17_r

Gráfico de Residuos

Figura 98. Distribución y densidad SP17_{r0}Figura 99. Distribución y densidad SP17_r

Regresión Múltiple – SP17 LOG

Variable dependiente: SP17 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 68. Correlaciones significativas. SP17_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,328165	0,0181137	18,117	0,0000
AT	0,01966	0,00418616	4,69643	0,0000
E	-0,0269119	0,00834354	-3,22548	0,0028
MT	0,014821	0,00550741	2,69109	0,0110
NR	-0,0164213	0,00578956	-2,83637	0,0076

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 69. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP17_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,47176	4	0,11794	16,76	0,0000
Residuo	0,23926	34	0,00703705		
Total(Cor.)	0,711019	38			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 66,3498 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 62,3909 %

Error estándar del est. = 0,0838871

Error absoluto medio = 0,0667092

Estadístico DW = 1,01169 (P=0,0003)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP17 = 0,328165 + 0,01966 \cdot AT - 0,0269119 \cdot E + 0,014821 \cdot MT - 0,0164213 \cdot NR$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

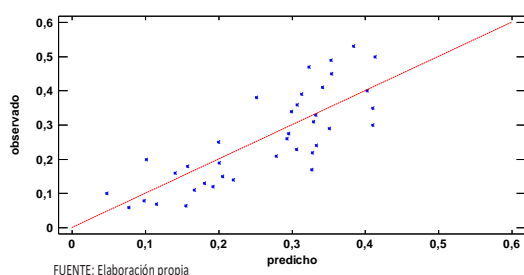
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 66,3498% de la variabilidad en SP_17. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 62,3909%. El

error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0838871. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0667092 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0110, que corresponde a MT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 64. Modelo SP17_i

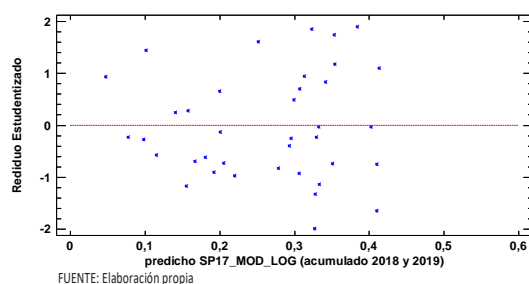
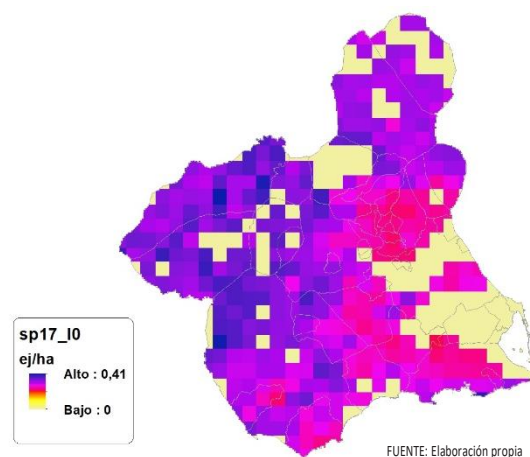
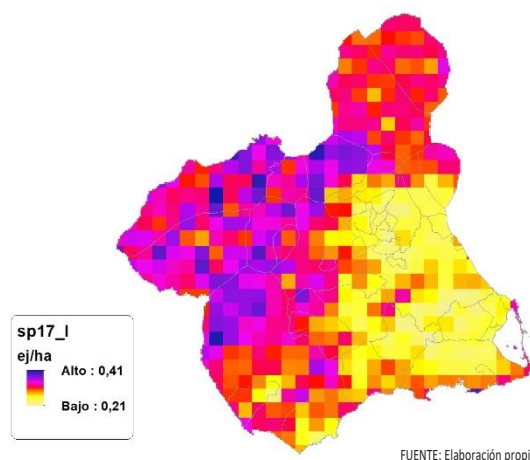
SP17_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 65. Residuos SP17_i

Gráfico de Residuos

Figura 100. Distribución y densidad SP17₀Figura 101. Distribución y densidad SP17_i

Discusión. Modelos SP17

En relación a las densidades, los modelos SP17_{r0} y SP17_{I0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP17_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Sus scrofa*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP17_{r0} y SP17_{I0} arrojó densidades medias de 0,21 ej/ha y 0,24 ej/ha respec-

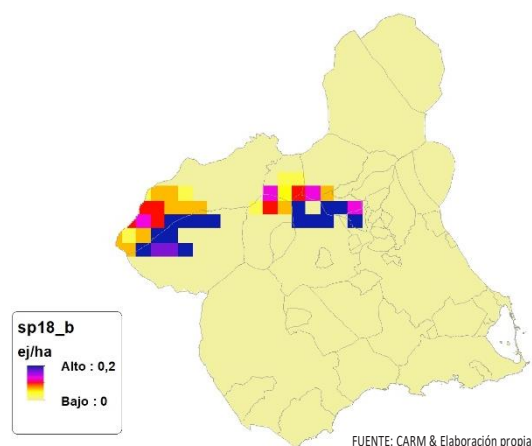
tivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,18 ej/ha y 0,22 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente constante en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Sus scrofa* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

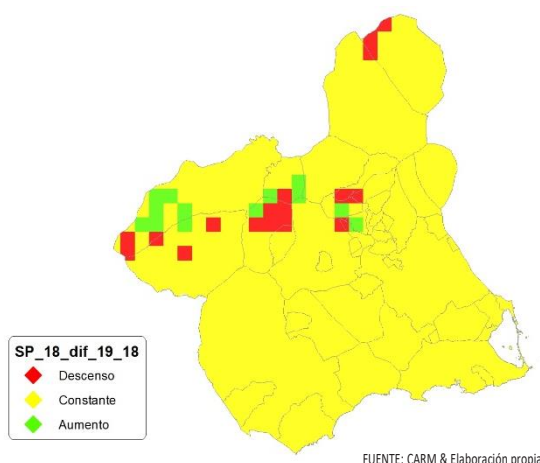
SP18: Ciervo (*Cervus elaphus*)

Figura 102. Distribución y densidad SP18_b



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Figura 103. Diferencial. Distribución y densidad SP18_{diff}



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP18 RAÍZ

Variable dependiente: SP18 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 70. Correlaciones significativas. SP18_b

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,201094	0,0352773	5,70038	0,0001
HG	-0,0103927	0,00206296	-5,03776	0,0002
H	0,0519826	0,00780489	6,66025	0,0000
NR	-0,0302176	0,00561308	-5,38342	0,0001
OV	0,0113415	0,00348649	3,25298	0,0058

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 71. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP18_b

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,79905	4	0,199762	16,98	0,0000
Residuo	0,164674	14	0,0117624		
Total(Cor.)	0,963724	18			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 82,9127 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 78,0307 %

Error estándar del est. = 0,108455

Error absoluto medio = 0,0733409

Estadístico DW = 1,48648 (P=0,0636)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP18 = 0,201094 - 0,0103927 \cdot HG + 0,0519826 \cdot H - 0,0302176 \cdot NR + 0,0113415 \cdot OV$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

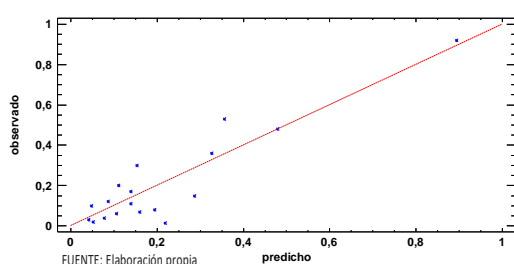
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 82,9127% de la variabilidad en SP_18. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 78,0307%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,108455. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0733409

es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0058, que corresponde a OV. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 66. Modelo SP18_r

SP18_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)

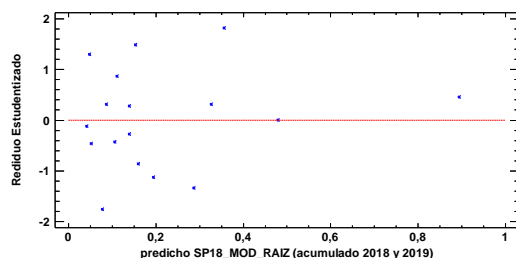


FUENTE: Elaboración propia

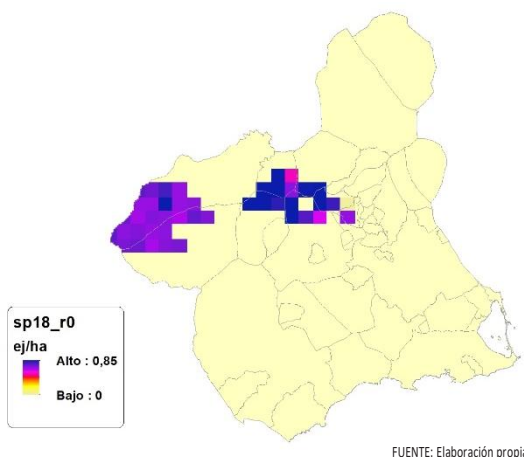
En este caso, hay un residuo Estudentizado mayor que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 67. Residuos SP18_r

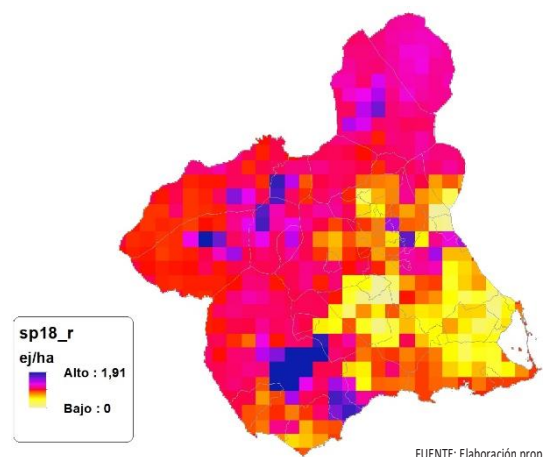
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 104. Distribución y densidad SP18_o

FUENTE: Elaboración propia

Figura 105. Distribución y densidad SP18_r

FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP18 LOG

Variable dependiente: SP18 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 72. Correlaciones significativas. SP18_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,423507	0,0322981	13,1125	0,0000
AL	-0,0497826	0,0108839	-4,57397	0,0010
AT	-0,0701036	0,0154058	-4,55048	0,0011
E	-0,14551	0,0240087	-6,06072	0,0001
H	-0,0407663	0,0181719	-2,24337	0,0487
MT	0,0622542	0,0156881	3,96823	0,0027
NR	0,168238	0,0458732	3,66746	0,0043
OV	0,0769142	0,0160069	4,80507	0,0007

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 73. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP18_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,691262	7	0,0987517	17,94	0,0001
Residuo	0,0550495	10	0,00550495		
Total(Cor.)	0,746311	17			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 92,6238 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 87,4604 %

Error estándar del est. = 0,0741953

Error absoluto medio = 0,0442893

Estadístico DW = 1,88503 (P=0,2407)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP18 = 0,423507 - 0,0497826*AL - 0,0701036*AT - 0,14551*E - 0,0407663*H + 0,0622542*MT + 0,168238*NR + 0,0769142*OV$$

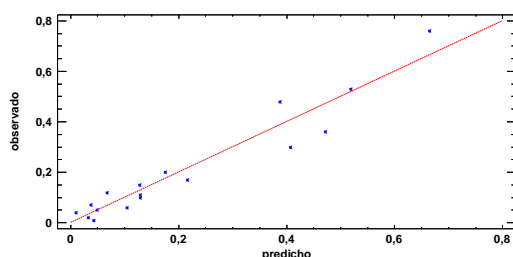
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 92,6238% de la variabilidad en SP_18. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 87,4604%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0741953. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0442893 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0487, que corresponde a H. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 68. Modelo SP18_i

SP18_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

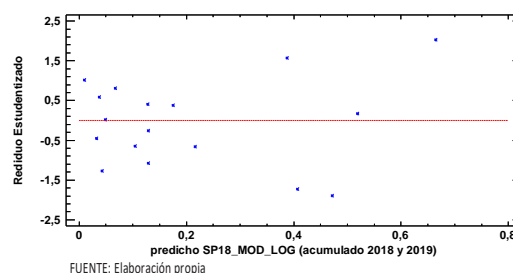


FUENTE: Elaboración propia

En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

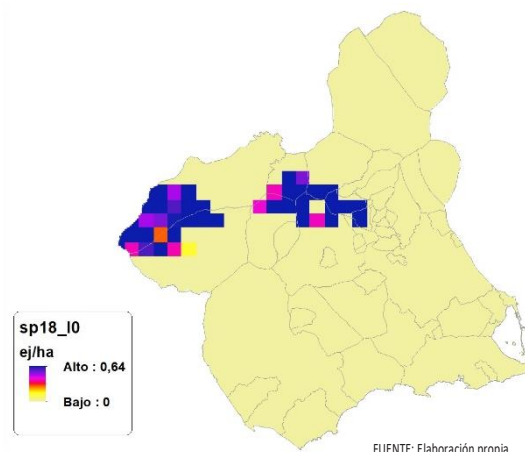
Gráfico 69. Residuos SP18_i

Gráfico de Residuos



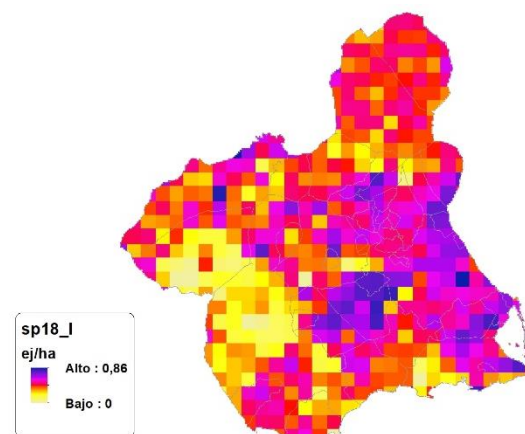
FUENTE: Elaboración propia

Figura 106. Distribución y densidad SP18₀



FUENTE: Elaboración propia

Figura 107. Distribución y densidad SP18_i



FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP18

En relación a las densidades, los modelos SP18_r0 y SP18_I0, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los mo-

delos. Que en comparación con SP18_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Cervus elaphus*.

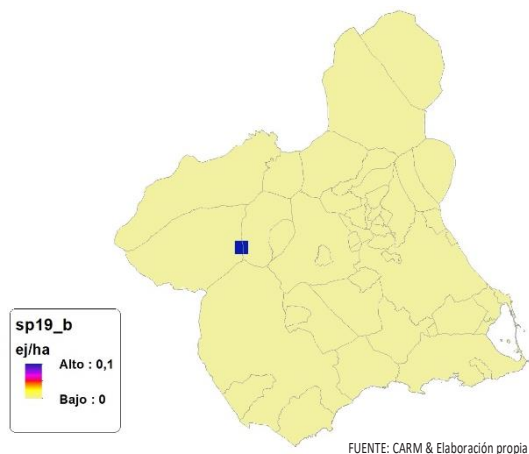
En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP18_{r0} y SP18_{i0} arroja densidades medias de 0,02 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,02 ej/ha y 0,03 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente constante en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Cervus elaphus* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP19: Corzo (*Capreolus capreolus*)

Figura 108. Distribución y densidad SP19_b



En la Región de Murcia, con la ayuda de expertos y la realización de rigurosos estudios técnicos se gestionó su reintroducción con ejemplares procedentes de Córdoba, en un acotado cinegético de Caravaca de la Cruz, en el año 2010. En la actualidad no se disponen de datos suficientes para poder establecer modelos de regresión.

SP20: Arruí (*Ammotragus lervia*)

Figura 109. Distribución y densidad SP20_b

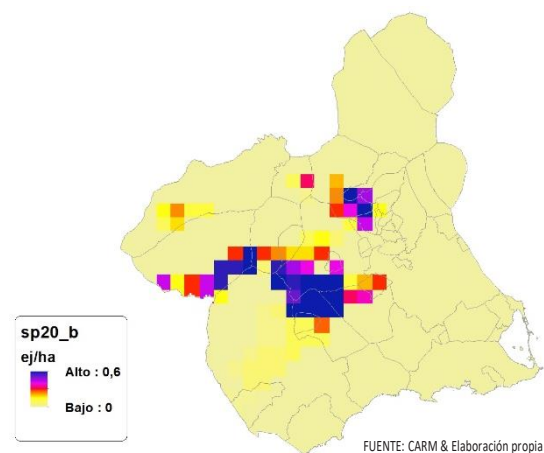
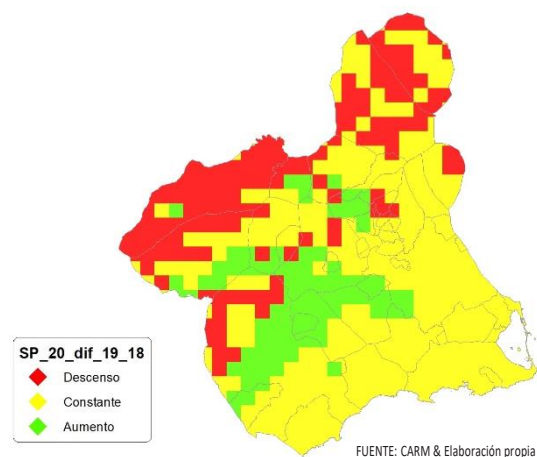


Figura 110. Diferencial. Distribución y densidad SP20_{diff}



Regresión Múltiple – SP20 RAÍZ

Variable dependiente: SP20 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI



Tabla 74. Correlaciones significativas. SP20.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,50373	0,0353761	14,2393	0,0000
AT	0,00445545	0,000990052	4,50021	0,0001
HG	-0,0186296	0,00306654	-6,07513	0,0000
H	0,00870112	0,00245176	3,54893	0,0012
MM	-0,00142305	0,000494596	-2,8772	0,0069
MT	0,00208837	0,000919031	2,27236	0,0295

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 75. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP20.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,26194	5	0,252388	21,58	0,0000
Residuo	0,397736	34	0,0116981		
Total(Cor.)	1,65968	39			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 76,0353 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 72,5111 %

Error estándar del est. = 0,108158

Error absoluto medio = 0,0779547

Estadístico DW = 1,04557 (P=0,0002)

La ecuación del modelo ajustado es

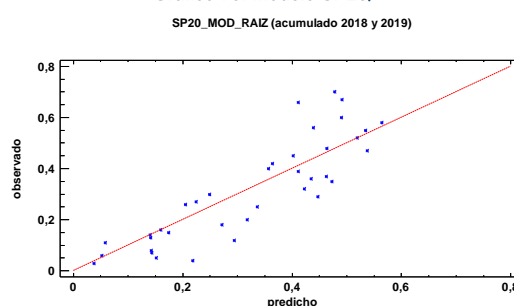
$$SP20 = 0,50373 + 0,00445545 \cdot AT - 0,0186296 \cdot HG + 0,00870112 \cdot H - 0,00142305 \cdot MM + 0,00208837 \cdot MT$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 76,0353% de la variabilidad en SP_20. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 72,5111%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,108158. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0779547 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0295, que corresponde a MT. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

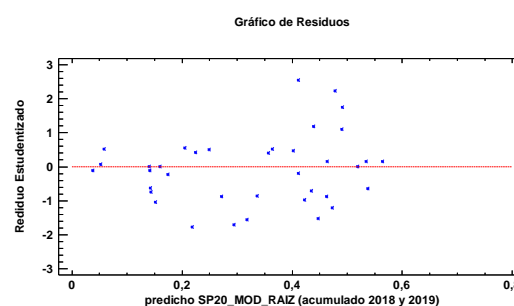
Gráfico 70. Modelo SP20.



FUENTE: Elaboración propia

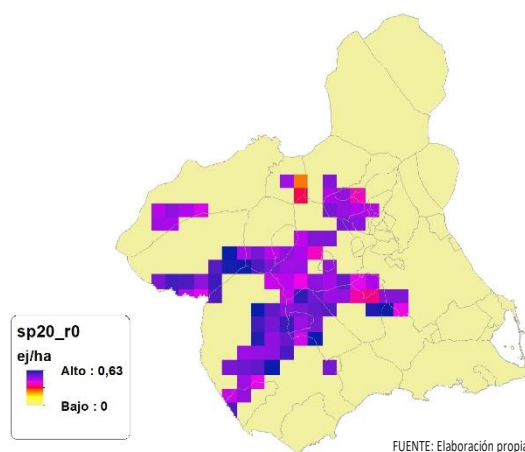
En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 71. Residuos SP20.



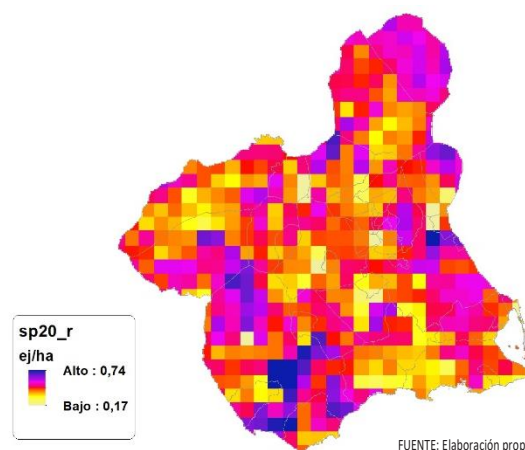
FUENTE: Elaboración propia

Figura 111. Distribución y densidad SP20.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 112. Distribución y densidad SP20.



FUENTE: Elaboración propia



Regresión Múltiple – SP20 LOG

Variable dependiente: SP20 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 76. Correlaciones significativas. SP20_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,459051	0,0208629	22,0032	0,0000
AT	0,0326182	0,00487547	6,69027	0,0000
F	-0,0137272	0,00561127	-2,44636	0,0205
HG	-0,112158	0,0133403	-8,40746	0,0000
H	0,0608262	0,009534	6,37993	0,0000
MT	0,0241853	0,00750929	3,22072	0,0031

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 77. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP20_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,13185	5	0,22637	61,81	0,0000
Residuo	0,109874	30	0,00366248		
Total(Cor.)	1,24172	35			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 91,1515 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 89,6767 %

Error estándar del est. = 0,0605184

Error absoluto medio = 0,0437373

Estadístico DW = 1,64081 (P=0,0770)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP20 = 0,459051 + 0,0326182 \cdot AT - 0,0137272 \cdot F - 0,112158 \cdot HG + 0,0608262 \cdot H + 0,0241853 \cdot MT$$

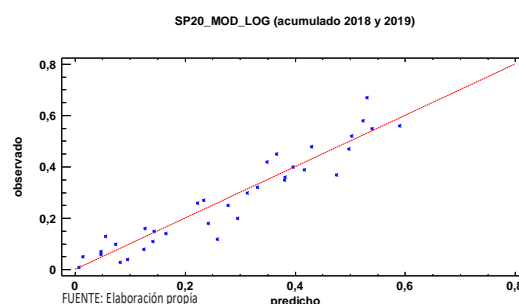
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 91,1515% de la variabilidad en SP₂₀. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 89,6767%. El

error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0605184. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0437373 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0205, que corresponde a F. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 72. Modelo SP20_i



En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 73. Residuos SP20_i

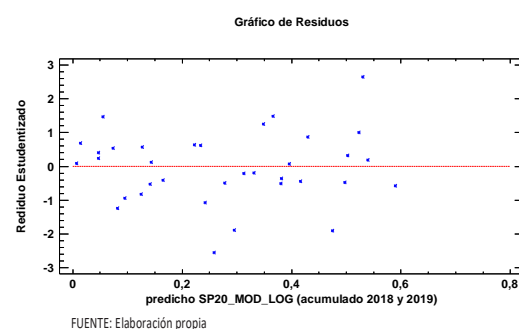
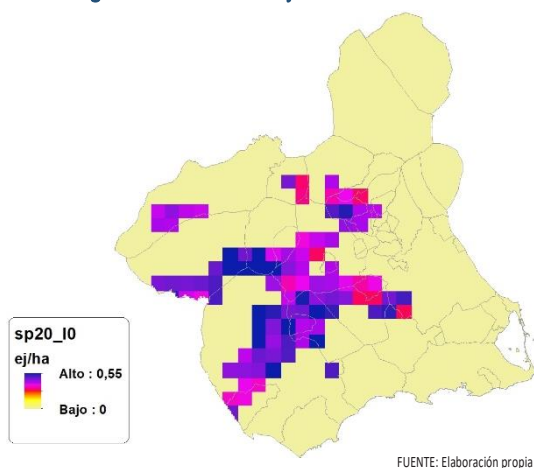
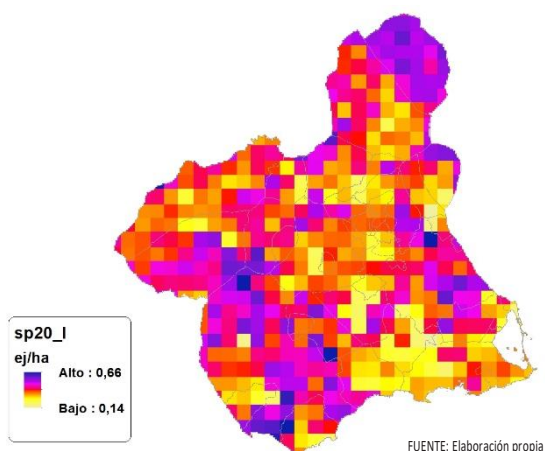


Figura 113. Distribución y densidad SP20₀Figura 114. Distribución y densidad SP20₁

Discusión. Modelos SP20

En relación a las densidades, los modelos SP20_{r0} y SP20_{l0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP20_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Ammotragus lervia*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP20_{r0} y SP20_{l0} arroja densidades medias de 0,12 ej/ha y 0,13 ej/ha respec-

tivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,08 ej/ha y 0,08 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente bajista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Ammotragus lervia* en gran parte del territorio.

En la actualidad al *Ammotragus lervia* les es de aplicación el artículo 64 ter, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº299; 14/12/0227). Por tanto su control, a través de la caza quedará supeditado a la aprobación, previa a la aprobación de los primeros instrumentos de planificación y gestión en materia de caza, de la delimitación cartográfica del área ocupada por *Ammotragus lervia* antes de la entrada en vigor de la ley, realizada por la administración competente de la comunidad autónoma y tras su publicación en el “Boletín Oficial” de la comunidad autónoma.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos. Del mismo modo, los modelos deberían sentar las bases analíticas para la posible aplicación de la definición 29 ter, del artículo 3 de la citada ley.

SP21: Cabra montés (*Capra pyrenaica*)

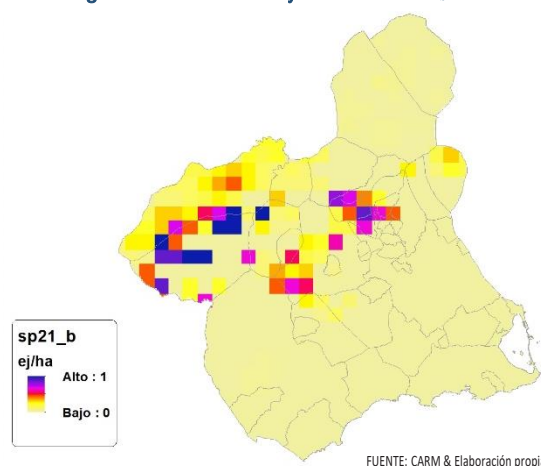
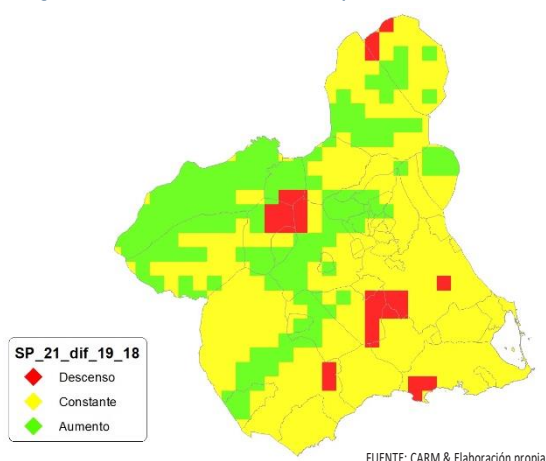
Figura 115. Distribución y densidad SP21_b

Figura 116. Diferencial. Distribución y densidad SP21_{diff}

Regresión Múltiple – SP21 RAÍZ

Variable dependiente: SP21 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 78. Correlaciones significativas. SP21_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,190209	0,016694	11,3938	0,0000
C	0,000830007	0,000283916	2,92343	0,0084
HG	-0,0049857	0,00101879	-4,89374	0,0001
VI	-0,00148983	0,000307204	-4,84963	0,0001

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 79. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP20_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,121639	3	0,0405463	19,31	0,0000
Residuo	0,0420029	20	0,00210014		
Total(Cor.)	0,163642	23			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 74,3324 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 70,4823 %

Error estándar del est. = 0,0458273

Error absoluto medio = 0,031772

Estadístico DW = 0,936538 (P=0,0010)

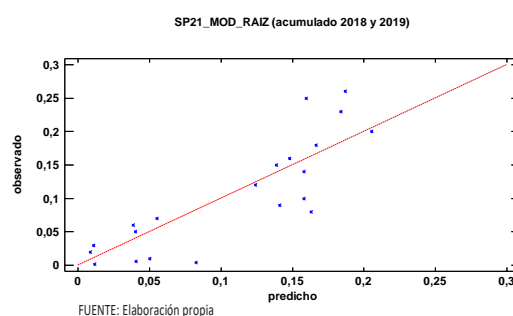
La ecuación del modelo ajustado es

$$SP21 = 0,190209 + 0,000830007 \cdot C - 0,0049857 \cdot HG - 0,00148983 \cdot VI$$

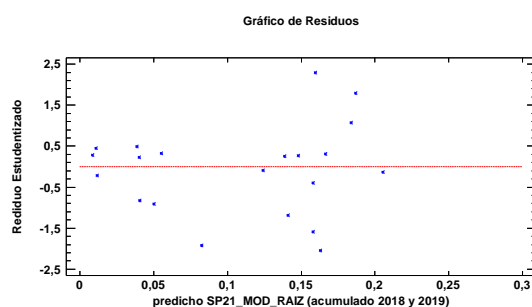
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 74,3324% de la variabilidad en SP_21. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 70,4823%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0458273. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,031772 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

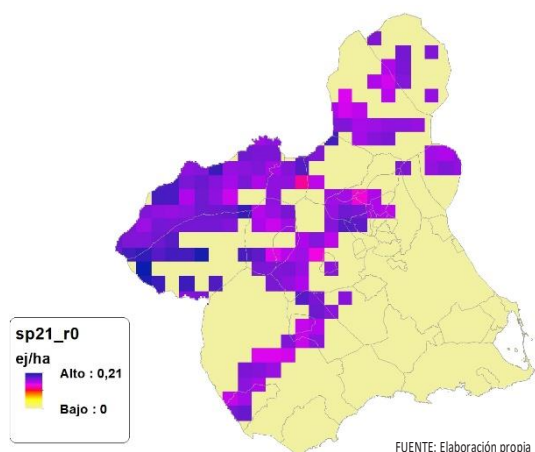
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0084, que corresponde a C. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 74. Modelo SP21_r

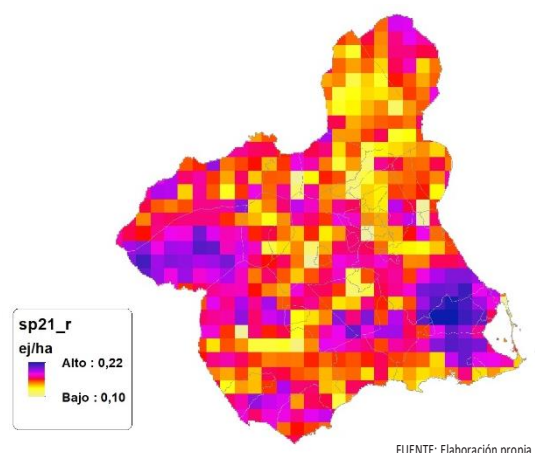
En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 75. Residuos SP21_r

FUENTE: Elaboración propia

Figura 117. Distribución y densidad SP21_o

FUENTE: Elaboración propia

Figura 118. Distribución y densidad SP21_r

FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP21 LOG

Variable dependiente: SP21 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 80. Correlaciones significativas. SP21_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,200342	0,007079	28,3009	0,0000
AL	-0,0052538	0,00162895	-3,22526	0,0091
F	-0,0134994	0,00155946	-8,65647	0,0000
H	-0,0104573	0,00354953	-2,94611	0,0146
NR	-0,00619843	0,0027739	-2,23456	0,0495
OV	0,0267175	0,00389906	6,85229	0,0000
VI	-0,0166542	0,00221375	-7,52305	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 81. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP21_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,0905924	6	0,0150987	61,51	0,0000
Residuo	0,00245467	10	0,000245467		
Total(Cor.)	0,0930471	16			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 97,3619 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 95,779 %

Error estándar del est. = 0,0156674

Error absoluto medio = 0,00902098

Estadístico DW = 2,40123 (P=0,6433)

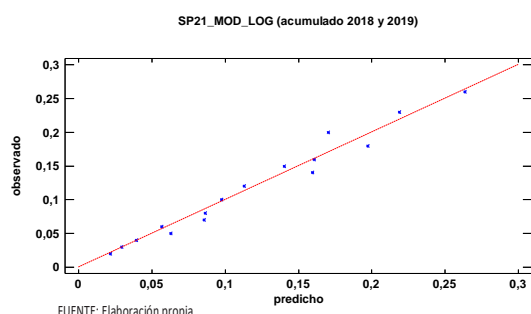
La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{SP21} = 0,200342 - 0,0052538 \cdot \text{AL} - 0,0134994 \cdot \text{F} - 0,0104573 \cdot \text{H} - 0,00619843 \cdot \text{NR} + 0,0267175 \cdot \text{OV} - 0,0166542 \cdot \text{VI}$$

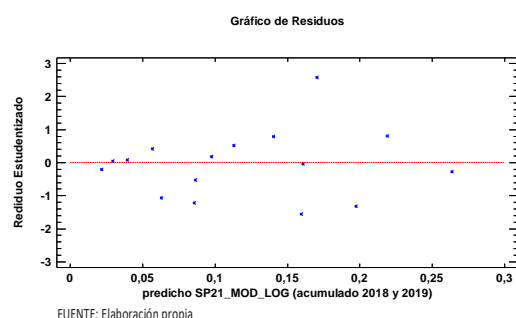
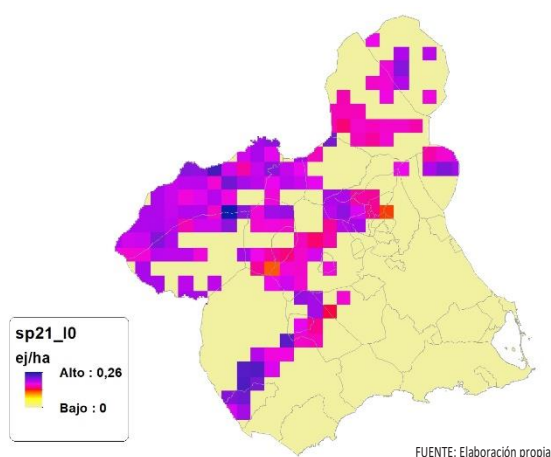
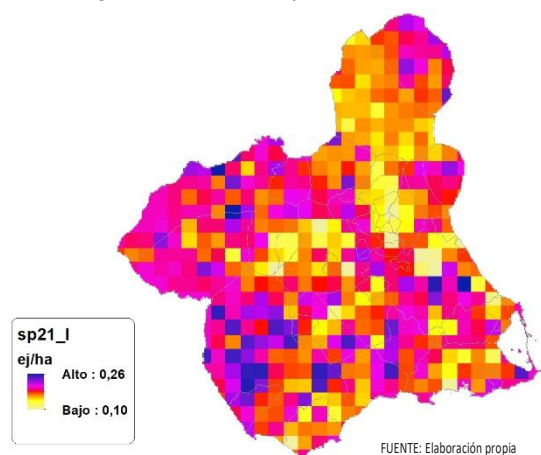
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 97,3619% de la variabilidad en SP_21. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 95,779%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0156674. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,00902098 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0495, que corresponde a NR. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 76. Modelo SP21_i

En este caso, hay un residuo Estudentizado mayor que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 77. Residuos SP21_iFigura 119. Distribución y densidad SP21₁₀Figura 120. Distribución y densidad SP21_i

Discusión. Modelos SP21

En relación a las densidades, los modelos SP21_{r0} y SP21₁₀, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP21_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Capra pyrenaica*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP21_{r0} y SP21₁₀ arrojó densidades medias de 0,01 ej/ha en ambos casos. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,05 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Capra pyrenaica* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrí-



culas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos. Del mismo modo, los modelos deberían sentar las bases analíticas para la posible aplicación de la definición 29 ter, del artículo 3 de la citada ley para el *Ammotragus lervia*.

SP22: Muflón (*Ovis montanus*)

Figura 121. Distribución y densidad SP22.

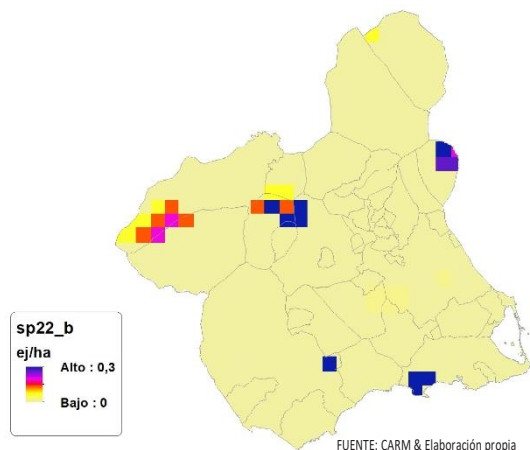
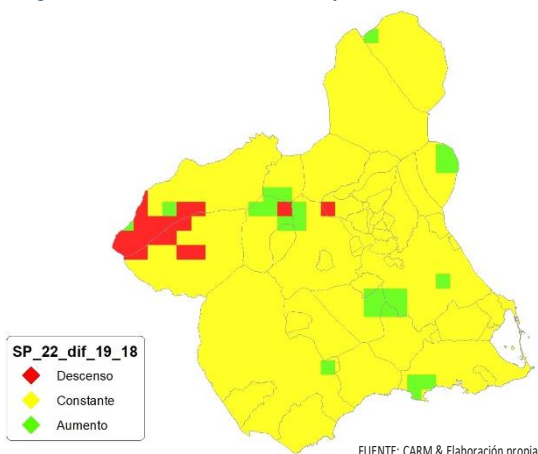


Figura 122. Diferencial. Distribución y densidad SP22_{diff}.



Regresión Múltiple – SP22 RAÍZ

Variable dependiente: SP22 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT

- NR
- OV
- VI

Tabla 82. Correlaciones significativas. SP22.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,593991	0,03203	18,5448	0,0000
AL	-0,0142764	0,00182534	-7,82122	0,0005
AT	-0,0179085	0,00395534	-4,52767	0,0062
C	-0,00763254	0,00128806	-5,92558	0,0020
E	-0,00603256	0,00146327	-4,12266	0,0092
MM	0,00869006	0,000899487	9,66113	0,0002
MT	0,00524001	0,00125042	4,19061	0,0086
OV	0,0271754	0,00652443	4,16517	0,0088
VI	-0,0228977	0,0021671	-10,566	0,0001

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 83. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP22.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,61027	8	0,201284	52,46	0,0002
Residuo	0,0191843	5	0,00383685		
Total(Cor.)	1,62945	13			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 98,8227 \%$

$R^2(\text{ajustado para g.l.}) = 96,9389 \%$

Error estándar del est. = 0,0619423

Error absoluto medio = 0,029782

Estadístico DW = 2,67257 (P=0,8744)

La ecuación del modelo ajustado es

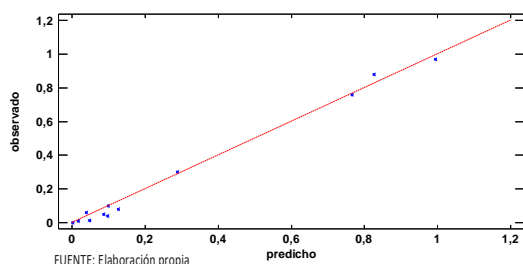
$$\text{SP22} = 0,593991 - 0,0142764 \cdot \text{AL} - 0,0179085 \cdot \text{AT} - 0,00763254 \cdot \text{C} - 0,00603256 \cdot \text{E} + 0,00869006 \cdot \text{MM} + 0,00524001 \cdot \text{MT} + 0,0271754 \cdot \text{OV} - 0,0228977 \cdot \text{VI}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 98,8227% de la variabilidad en SP_22. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 96,9389%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0619423. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,029782 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 78. Modelo SP22_r

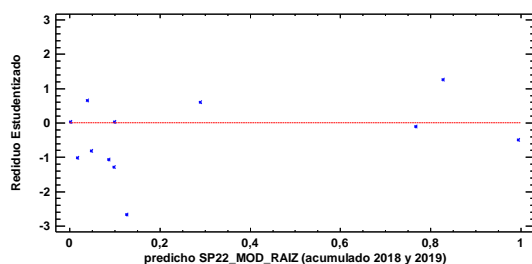
SP22_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



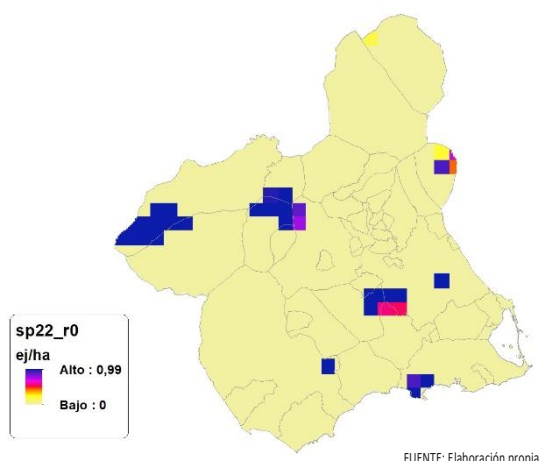
En este caso, hay un residuo Estudentizado mayor que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 79. Residuos SP22_r

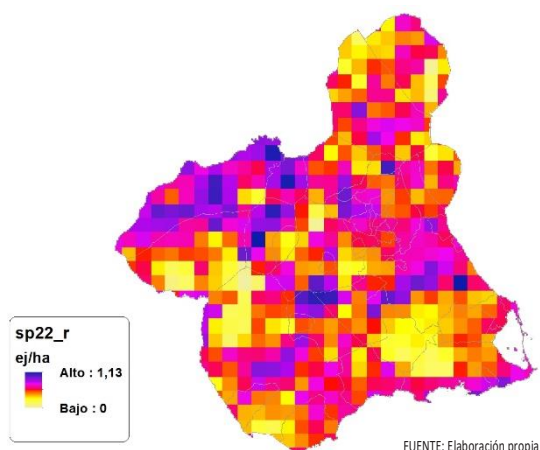
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 123. Distribución y densidad SP22_o

FUENTE: Elaboración propia

Figura 124. Distribución y densidad SP22_r

FUENTE: Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP22 LOG

Variable dependiente: SP22 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 84. Correlaciones significativas. SP22_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,487936			
VI	-0,093077			

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 85. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP22_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,657962	1	0,657962	7,99	0,0164
Residuo	0,905338	11	0,0823034		
Total(Cor.)	1,5633	12			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 42,088 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 36,8233 %

Error estándar del est. = 0,286886

Error absoluto medio = 0,236401

Estadístico DW = 10,996057 (P=0,0119)

La ecuación del modelo ajustado es

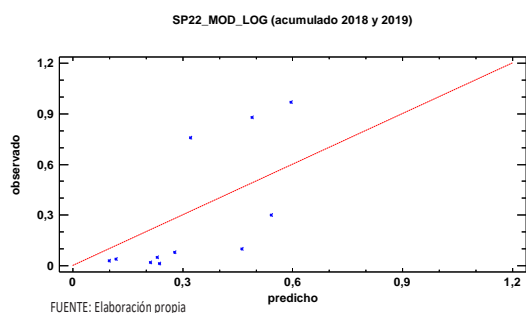
$$SP22 = 0,487936 - 0,093077 \cdot VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 42,088% de la variabilidad en SP_22. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 36,8233%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,286886. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones.

El error absoluto medio (MAE) de 0,236401 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 80. Modelo SP22_i



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 81. Residuos SP22_i

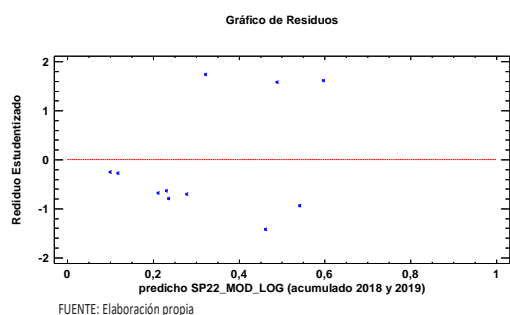


Figura 125. Distribución y densidad SP22₀

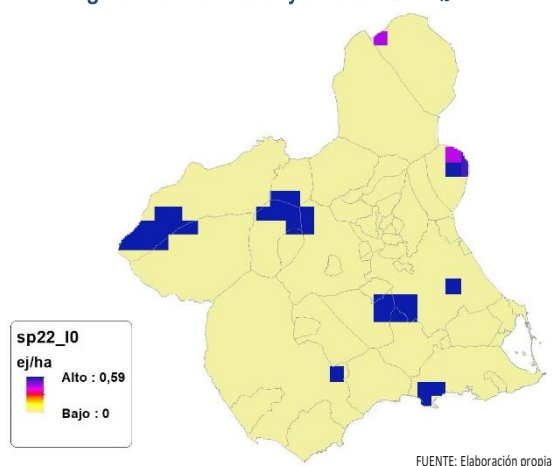
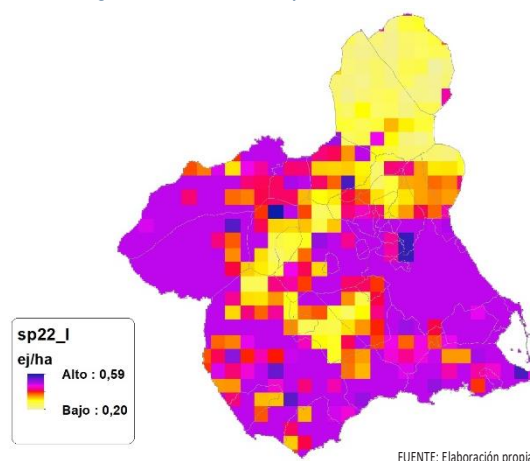


Figura 126. Distribución y densidad SP22_i



Discusión. Modelos SP22

En relación a las densidades, los modelos SP22_{r0} y SP22_{i0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP22_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Ovis montanus*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP22_{r0} y SP22_{i0} arroja densidades medias de 0,01 ej/ha en ambos casos. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,03 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia ligeramente alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Ovis montanus* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través

de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP23: Gamo (*Dama dama*)

Figura 127. Distribución y densidad SP23_b

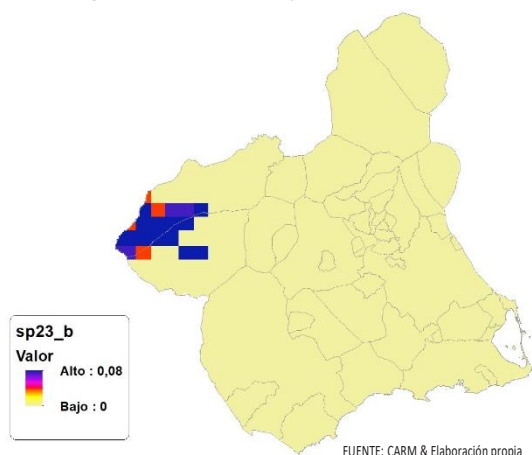
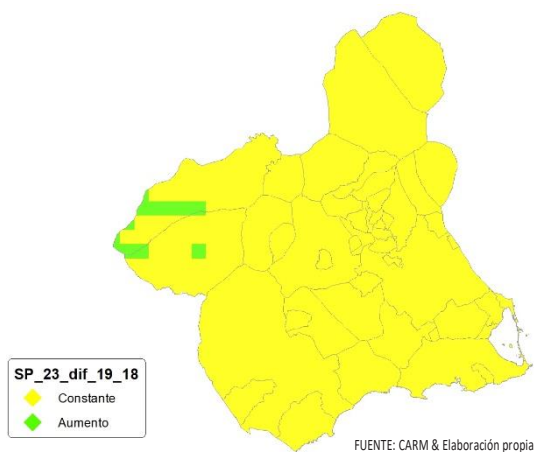


Figura 128. Diferencial. Distribución y densidad SP23_{dif}



En la actualidad no se disponen de datos suficientes para poder establecer modelos de regresión.

SP24: Gaviota patiamarilla (*Larus Cachinans*)

Figura 129. Distribución y densidad SP24_b

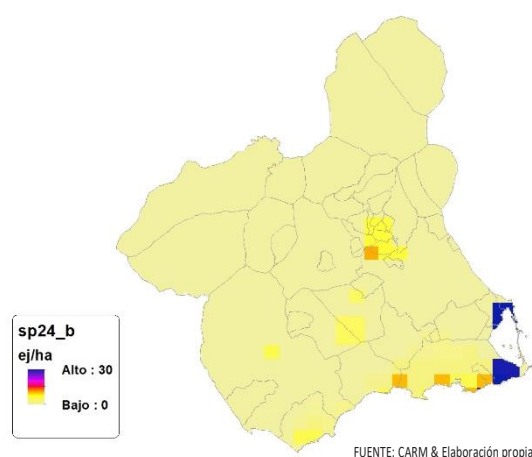
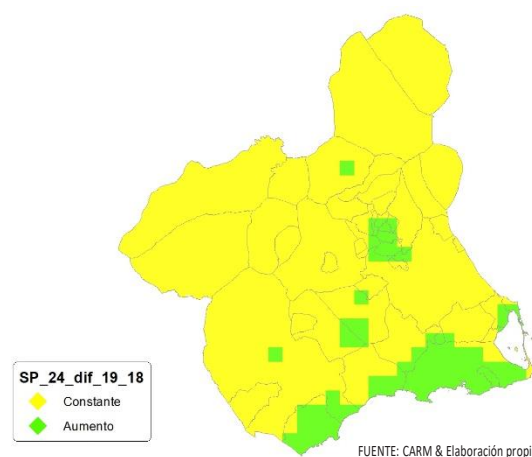


Figura 130. Diferencial. Distribución y densidad SP24_{dif}



Regresión Múltiple – SP24 RAÍZ

Variable dependiente: SP24 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 86. Correlaciones significativas. SP24_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,13652	0,028345	4,81636	0,0005
AL	0,00130121	0,000512976	2,5366	0,0276
F	-0,00684059	0,00180569	-3,78836	0,0030
OV	0,00630484	0,00124953	5,04578	0,0004

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 87. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP24_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,122891	3	0,0409636	9,00	0,0027
Residuo	0,0500827	11	0,00455297		
Total(Cor.)	0,172973	14			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 71,046 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 63,1495 %

Error estándar del est. = 0,0674757

Error absoluto medio = 0,050435

Estadístico DW = 1,37812 (P=0,0640)

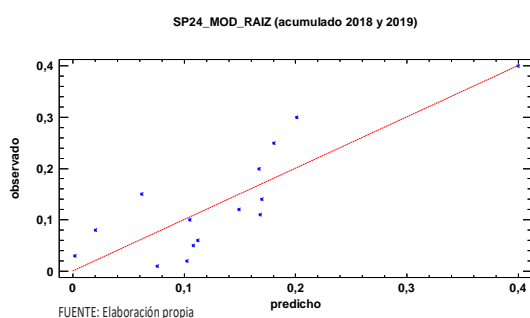
La ecuación del modelo ajustado es

$$SP24 = 0,13652 + 0,00130121*AL - 0,00684059*F + 0,00630484*OV$$

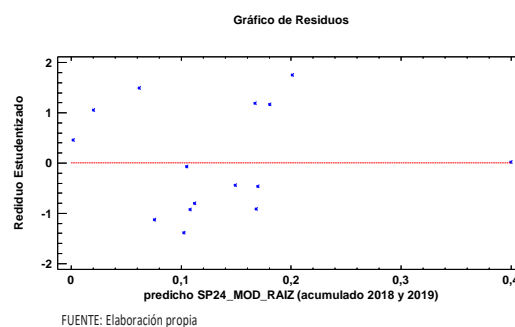
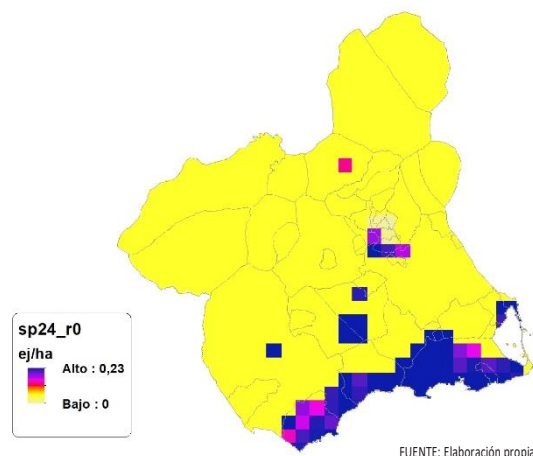
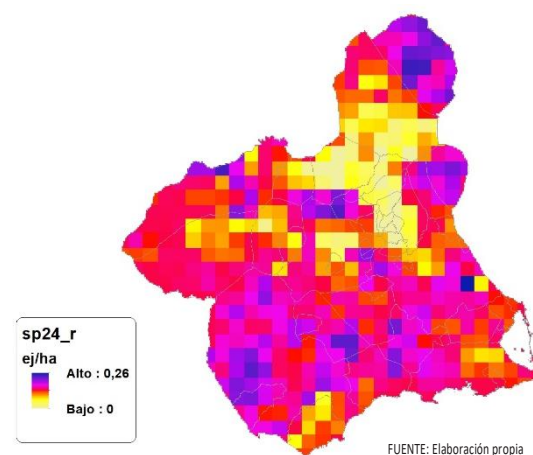
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 71,046% de la variabilidad en SP_24. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 63,1495%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0674757. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,050435 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0276, que corresponde a AL. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 82. Modelo SP24_r

En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 83. Residuos SP24_rFigura 131. Distribución y densidad SP24_oFigura 132. Distribución y densidad SP24_r

Regresión Múltiple – SP24 LOG

Variable dependiente: SP24 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

SECCIÓN 3

Tabla 88. Correlaciones significativas. SP24_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,519563	0,227267	2,28613	0,0339
E	-0,323671	0,0588177	-5,50296	0,0000
F	-0,357707	0,0841648	-4,25008	0,0004
HG	0,402608	0,102577	3,92493	0,0009
NR	0,461833	0,100613	4,59021	0,0002

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 89. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP24_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	24,1035	4	6,02587	15,85	0,0000
Residuo	7,22247	19	0,38013		
Total(Cor.)	31,326	23			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 76,9442 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 72,0903 %

Error estándar del est. = 0,616547

Error absoluto medio = 0,489833

Estadístico DW = 1,34975 (P=0,0428)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP24 = 0,519563 - 0,323671 \cdot E - 0,357707 \cdot F + 0,402608 \cdot HG + 0,461833 \cdot NR$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

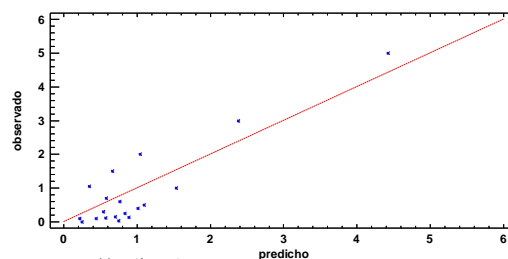
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 76,9442% de la variabilidad en SP₂₄. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 72,0903%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,616547. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,489833 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0009, que corresponde a HG. Puesto que el valor-P es

menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 84. Modelo SP24_i

SP24_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

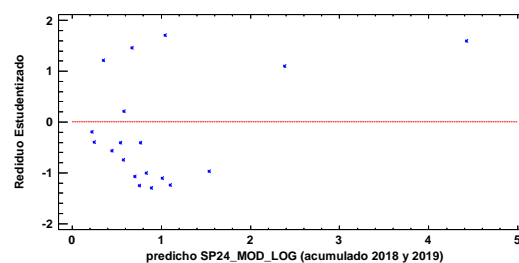


FUENTE: Elaboración propia

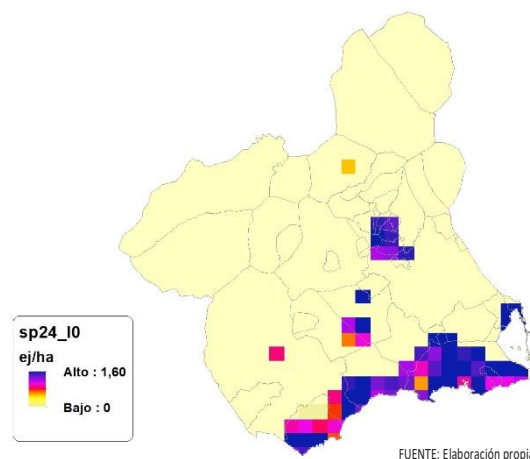
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 85. Residuos SP24_i

Gráfico de Residuos



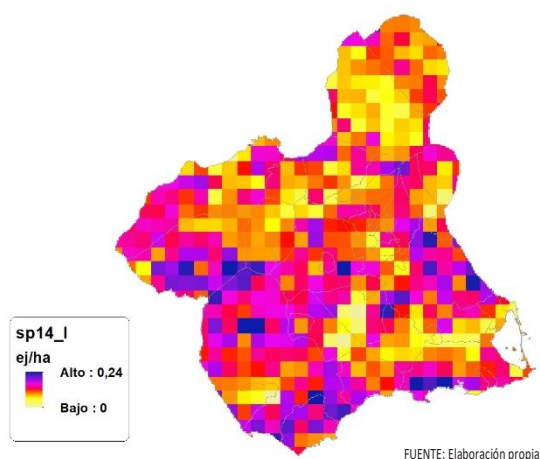
FUENTE: Elaboración propia

Figura 133. Distribución y densidad SP24₀

FUENTE: Elaboración propia



Figura 134. Distribución y densidad SP24



Discusión. Modelos SP24

En relación a las densidades, los modelos SP24_r0 y SP24_l0, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP24_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Larus Cachinans*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP24_r0 y SP24_l0 arroja densidades medias de 0,07 ej/ha en ambos casos. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,07 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia constante en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

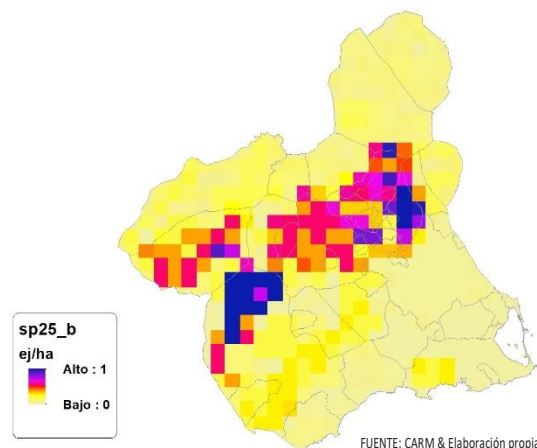
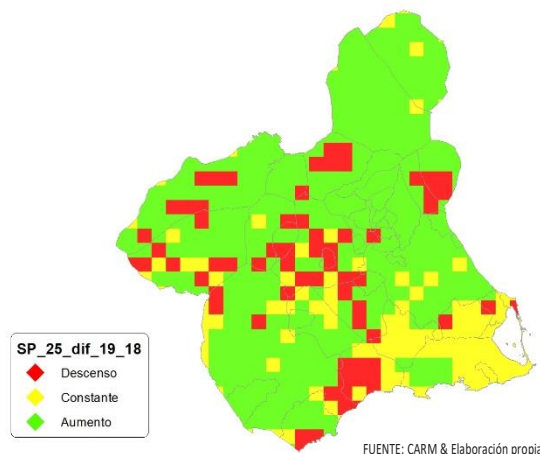
En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Larus Cachinans* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través

de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP25: Urraca (*Pica Pica*)

Figura 135. Distribución y densidad SP25

Figura 136. Diferencial. Distribución y densidad SP25_{diff}

Regresión Múltiple – SP25 RAÍZ

Variable dependiente: SP25 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 90. Correlaciones significativas. SP25.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,377045	0,0329489	11,4433	0,0000
AT	0,00586379	0,00124611	4,70569	0,0000
F	-0,00322934	0,000982493	-3,28688	0,0020
HG	-0,00250561	0,00122292	-2,04889	0,0465
H	-0,00244798	0,000975822	-2,50864	0,0159
NR	0,00171129	0,000576929	2,96622	0,0049
VI	0,00113406	0,000558442	2,03076	0,0483

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 91. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP25.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,47205	6	0,245342	7,90	0,0000
Residuo	1,36625	44	0,0310511		
Total(Cor.)	2,8383	50			

FUENTE: Elaboración propia

 $R^2 = 51,8638 \%$ R^2 (ajustado para g.l.) = 45,2998 %

Error estándar del est. = 0,176213

Error absoluto medio = 0,135158

Estadístico DW = 0,884101 (P=0,0000)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP25 = 0,377045 + 0,00586379 \cdot AT - 0,00322934 \cdot F - 0,00250561 \cdot HG - 0,00244798 \cdot H + 0,00171129 \cdot NR + 0,00113406 \cdot VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

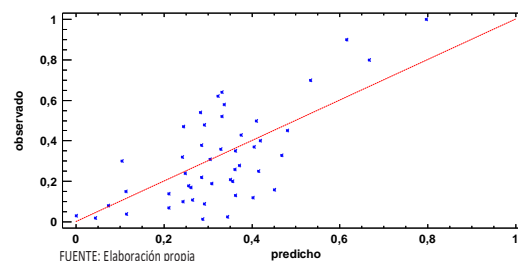
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 51,8638% de la variabilidad en SP_25. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 45,2998%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,176213. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,135158 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0483, que corresponde a VI. Puesto que el valor-P es me-

nor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 86. Modelo SP25.

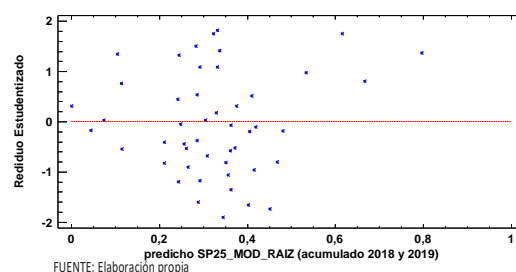
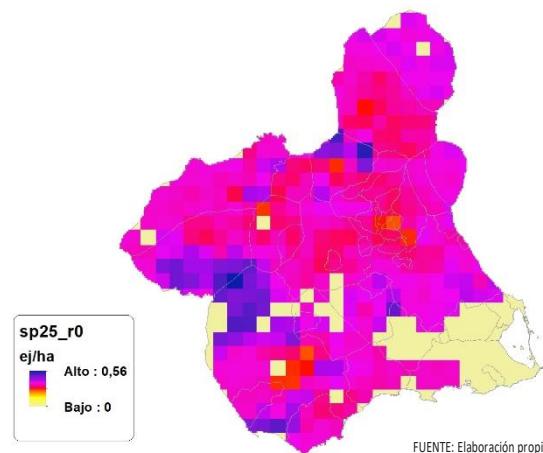
SP25_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 87. Residuos SP25.

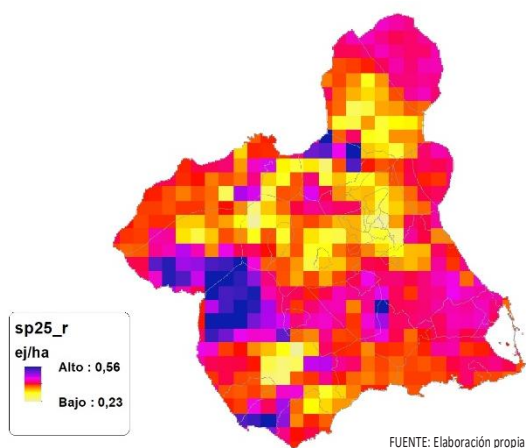
Gráfico de Residuos

Figura 137. Distribución y densidad SP25_{r0}

FUENTE: Elaboración propia



Figura 138. Distribución y densidad SP25.



Regresión Múltiple – SP25 LOG

Variable dependiente: SP25 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 92. Correlaciones significativas. SP25.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,424363	0,0247921	17,1169	0,0000
AL	0,0438096	0,00848822	5,16122	0,0000
AT	0,0376533	0,00593974	6,33922	0,0000
F	-0,0547413	0,007743	-7,06979	0,0000
HG	-0,0607198	0,0104421	-5,81488	0,0000
VI	0,0238455	0,0047739	4,99497	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 93. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP25.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,83913	5	0,367825	26,05	0,0000
Residuo	0,522382	37	0,0141184		
Total(Cor.)	2,36151	42			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 77,8793 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 74,89 %

Error estándar del est. = 0,118821

Error absoluto medio = 0,088835

Estadístico DW = 1,1903 (P=0,0012)

La ecuación del modelo ajustado es

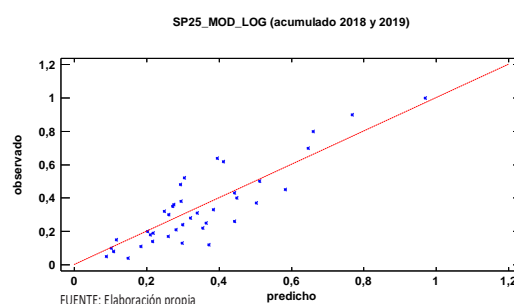
$$SP25 = 0,424363 + 0,0438096*AL + 0,0376533*AT - 0,0547413*F - 0,0607198*HG + 0,0238455*VI$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

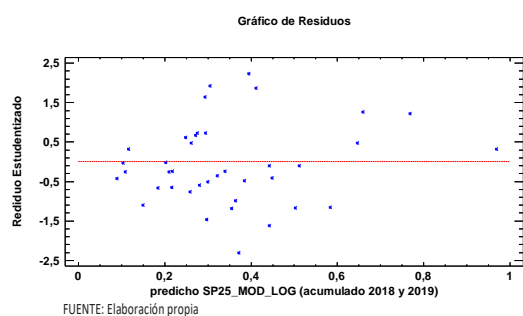
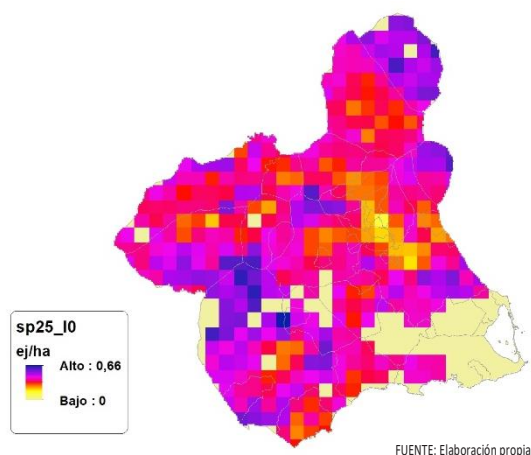
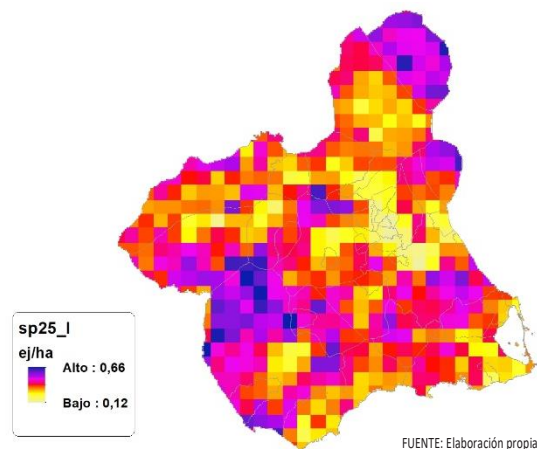
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 77,8793% de la variabilidad en SP_25. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 74,89%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,118821. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,088835 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0000, que corresponde a VI. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 88. Modelo SP25.



En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 89. Residuos SP25_i

Figura 139. Distribución y densidad SP25_o

Figura 140. Distribución y la densidad SP25_i


Discusión. Modelos SP25

En relación a las densidades, los modelos SP25_{r0} y SP25_{I0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los mo-

delos. Que en comparación con SP25_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Pica Pica*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP25_{r0} y SP25_{I0} arrojó densidades medias de 0,12 ej/ha en ambos casos. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,29 ej/ha y 0,32 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Pica Pica* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

SP26: Grajilla (*Corvus monedula*)

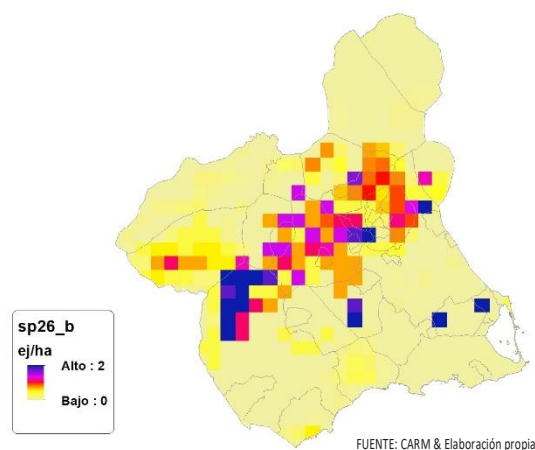
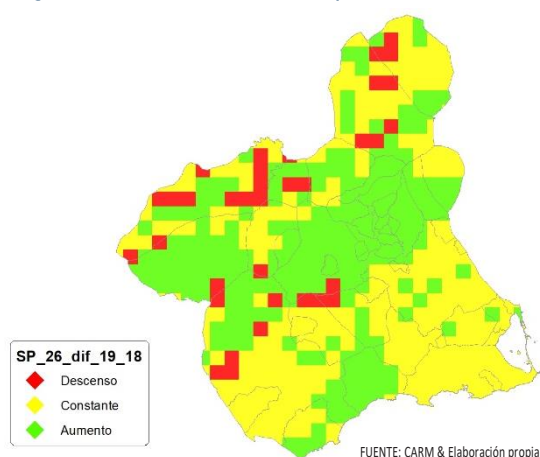
Figura 141. Distribución y densidad SP26_o


Figura 142. Diferencial. Distribución y densidad SP26_{diff}

Regresión Múltiple – SP26 RAÍZ

Variable dependiente: SP26 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 94. Correlaciones significativas. SP26.

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,314252	0,0340055	9,24123	0,0000
C	0,00257142	0,000466379	5,51358	0,0000
E	-0,00526415	0,000985875	-5,33957	0,0000
MM	-0,00328458	0,000578355	-5,67918	0,0000
OV	0,013329	0,00227747	5,85256	0,0000

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 95. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP26.

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,26756	4	0,31689	16,33	0,0000
Residuo	0,562739	29	0,0194048		
Total(Cor.)	1,8303	33			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 69,2543 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 65,0135 %

Error estándar del est. = 0,139301

Error absoluto medio = 0,0992371

Estadístico DW = 1,08895 (P=0,0012)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP26 = 0,314252 + 0,00257142 \cdot C - 0,00526415 \cdot E - 0,00328458 \cdot MM + 0,013329 \cdot OV$$

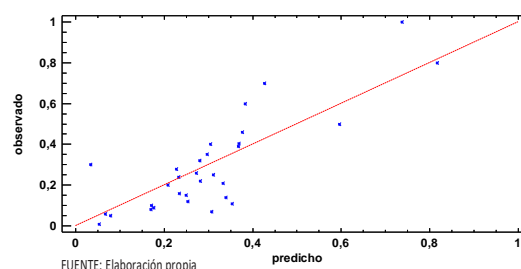
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 69,2543% de la variabilidad en SP_26. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 65,0135%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,139301. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0992371 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

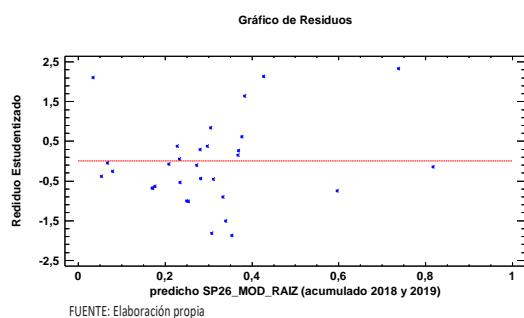
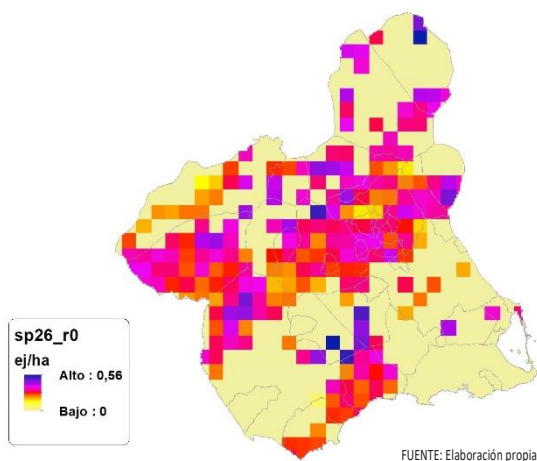
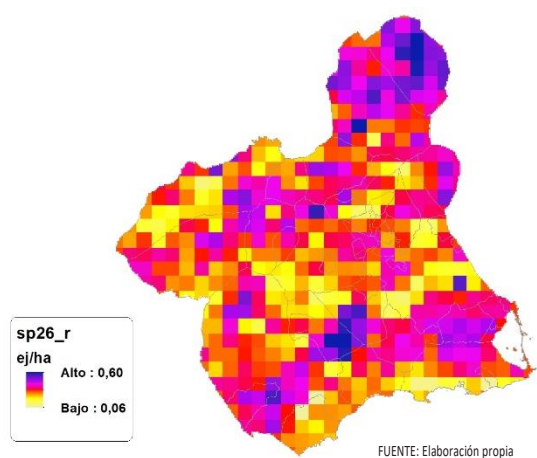
Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0000, que corresponde a E. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 90. Modelo SP26.

SP26_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, hay 3 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 91. Residuos SP26_iFigura 143. Distribución y densidad SP26_oFigura 144. Distribución y densidad SP26_r

Regresión Múltiple – SP26 LOG

Variable dependiente: SP26 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H

- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 96. Correlaciones significativas. SP26_i

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,219919	0,0288242	7,62966	0,0000
AT	0,0472561	0,00781559	6,04638	0,0000
HG	-0,0428035	0,0129523	-3,30471	0,0027
MM	-0,0437968	0,0114046	-3,84026	0,0007
MT	0,0410424	0,0100696	4,07586	0,0004
OV	0,0248638	0,00854086	2,91116	0,0071

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 97. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP26_i

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,760963	5	0,152193	10,82	0,0000
Residuo	0,379925	27	0,0140713		
Total(Cor.)	1,14089	32			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 66,6992 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 60,5323 %

Error estándar del est. = 0,118623

Error absoluto medio = 0,085496

Estadístico DW = 1,3963 (P=0,0239)

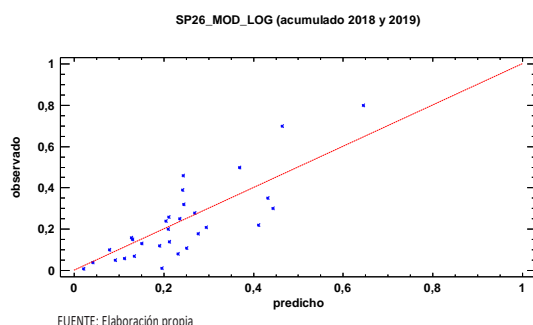
La ecuación del modelo ajustado es

$$SP26 = 0,219919 + 0,0472561 \cdot AT - 0,0428035 \cdot HG - 0,0437968 \cdot MM + 0,0410424 \cdot MT + 0,0248638 \cdot OV$$

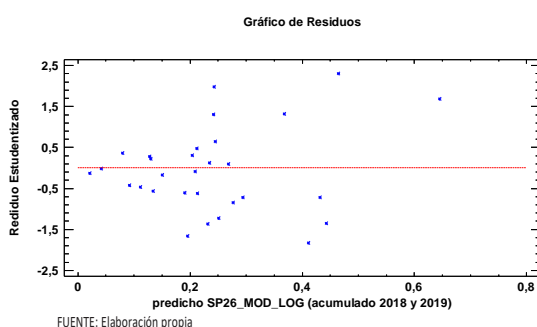
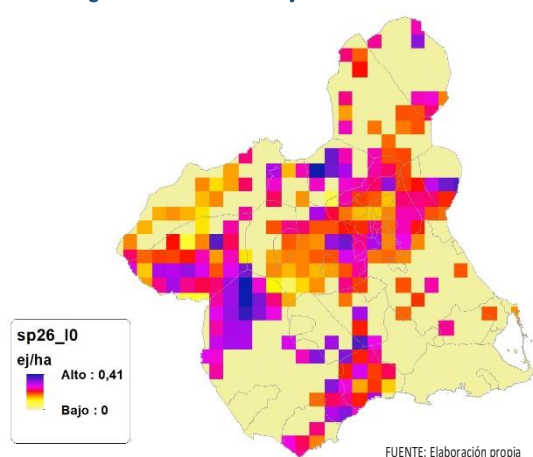
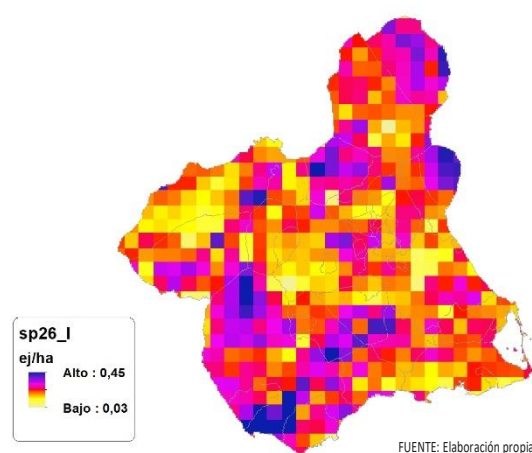
Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 66,6992% de la variabilidad en SP_26. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 60,5323%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,118623. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,085496 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, hay indicación de una posible correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0071, que corresponde a O. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 92. Modelo SP26_i

En este caso, hay 2 residuos Estudentizados mayores que 2, pero ninguno mayor que 3.

Gráfico 93. Residuos SP26_iFigura 145. Distribución y densidad SP26₀Figura 146. Distribución y densidad SP26_i

Discusión. Modelos SP26

En relación a las densidades, los modelos SP26_{r0} y SP26_{l0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP26_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Corvus monedula*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP26_{r0} y SP26_{l0} arroja densidades medias de 0,02 ej/ha y 0,04 ej/ha respectivamente. En el año 2019 los modelos obtenidos por acumulación ofrecen densidades medias de 0,13 ej/ha y 0,09 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Corvus monedula* en gran parte del territorio.

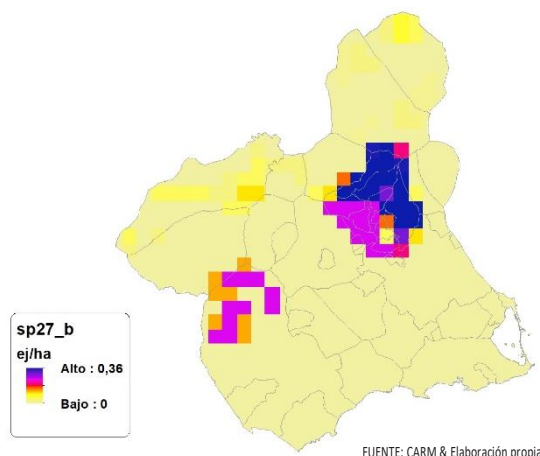
Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través

de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

Los modelos pueden ser útiles para la catalogación de *Corvus monedula* dentro de la orden de vedas, dado que se encuentra presente en el anexo IIB de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

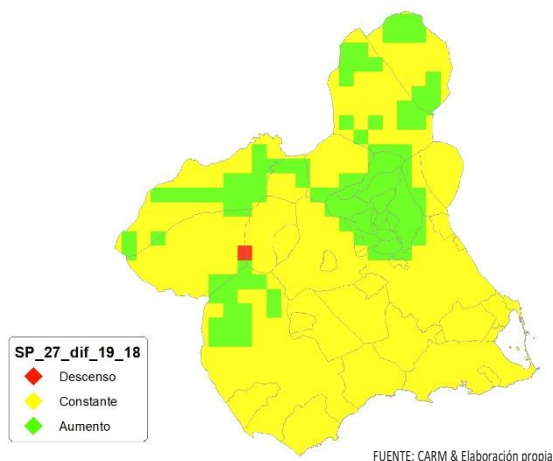
SP27: Corneja (*Corvus corone*)

Figura 147. Distribución y densidad SP27_b



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Figura 148. Diferencial. Distribución y densidad SP27_{dif}



FUENTE: CARM & Elaboración propia

Regresión Múltiple – SP27 RAÍZ

Variable dependiente: SP27 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (RAÍZ de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E

- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 98. Correlaciones significativas. SP27_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,252816	0,0231868	10,9034	0,0000
H	-0,0145589	0,00313026	-4,65102	0,0004
NR	0,00791606	0,00162704	4,86532	0,0002
OV	-0,00531634	0,00117319	-4,53152	0,0005

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 99. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP27_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	Gl	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,137583	3	0,0458609	10,69	0,0006
Residuo	0,0600696	14	0,00429069		
Total (Cor)	0,197652	17			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 69,6085 \%$

R^2 (ajustado para g.l.) = 63,096 %

Error estándar del est. = 0,0655033

Error absoluto medio = 0,0516297

Estadístico DW = 1,53845 (P=0,1055)

La ecuación del modelo ajustado es

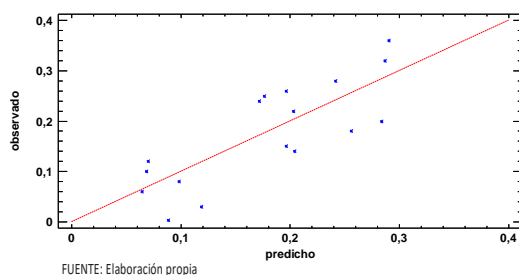
$$SP27 = 0,252816 - 0,0145589 \cdot H + 0,00791606 \cdot NR - 0,00531634 \cdot OV$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 69,6085% de la variabilidad en SP_27. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 63,096%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0655033. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0516297 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 94. Modelo SP27_r

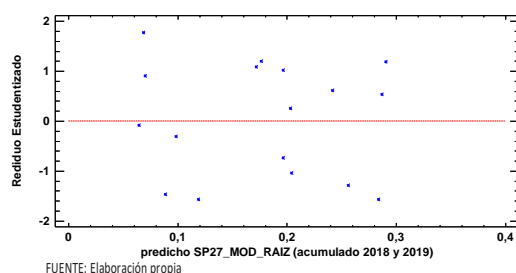
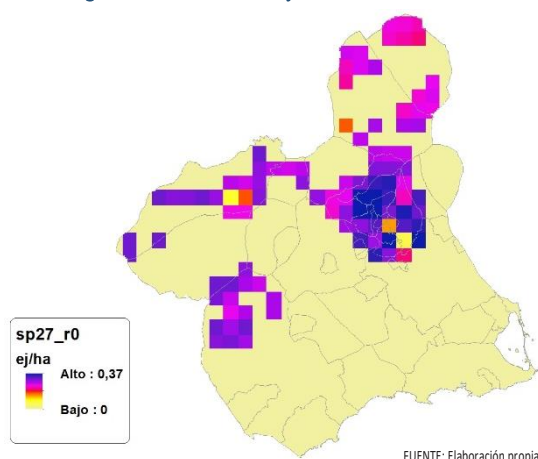
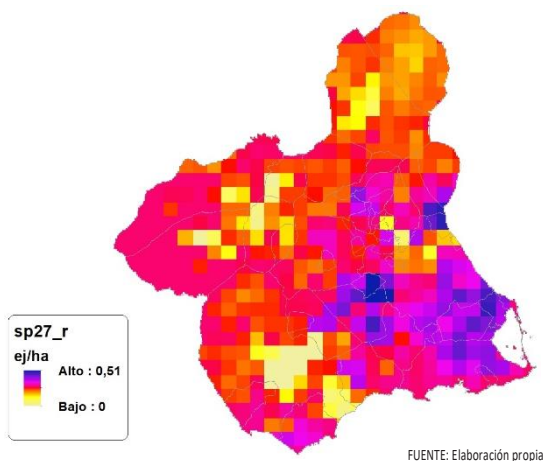
SP27_MOD_RAIZ (acumulado 2018 y 2019)



En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 95. Residuos SP27_r

Gráfico de Residuos

Figura 149. Distribución y densidad SP27_{r0}Figura 150. Distribución y densidad SP27_r

Regresión Múltiple – SP27 LOG

Variable dependiente: SP27 (acumulado 2018 y 2019).

Variables independientes a correlacionar (LOG de la superficie de la variable independiente X_n en hectáreas):

- AL
- AT
- C
- E
- F
- HG
- H
- MM
- MT
- NR
- OV
- VI

Tabla 100. Correlaciones significativas. SP27_r

Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P
CONST	0,220178	0,0245	8,98689	0,0000
AL	0,0540087	0,0149782	3,60582	0,0036
F	0,0418116	0,0127025	3,29161	0,0064
HG	-0,0498233	0,0184208	-2,70473	0,0191
H	-0,0629241	0,0146728	-4,28848	0,0011
NR	0,0371964	0,00976584	3,80882	0,0025
OV	-0,0896732	0,0228846	-3,91849	0,0020

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 101. Análisis de Varianza. Tabla ANOVA. SP27_r

Fuente	$\sum (X - \bar{X})^2$	GI	ECM	Razón-F	Valor-P
Modelo	0,181213	6	0,0302022	6,69	0,0027
Residuo	0,054195	12	0,00451625		
Total (Cor)	0,235408	18			

FUENTE: Elaboración propia

$R^2 = 76,9783 \%$

$R^2(\text{ajustado para g.l.}) = 65,4674 \%$

Error estándar del est. = 0,0672031

Error absoluto medio = 0,0471686

Estadístico DW = 2,26907 (P=0,6066)

La ecuación del modelo ajustado es

$$SP27 = 0,220178 + 0,0540087*AL + 0,0418116*F - 0,0498233*HG - 0,0629241*H + 0,0371964*NR - 0,0896732*OV$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

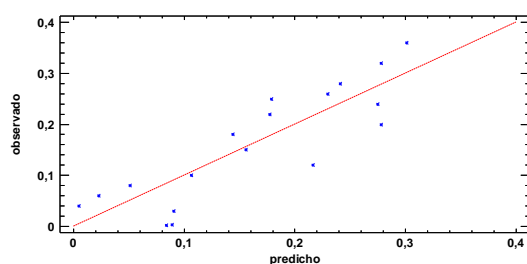
El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 76,9783% de la variabilidad en SP₂₇. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para

comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 65,4674%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 0,0672031. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones. El error absoluto medio (MAE) de 0,0471686 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,0191, que corresponde a HG. Puesto que el valor-P es menor que 0,05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico 96. Modelo SP27_i

SP27_MOD_LOG (acumulado 2018 y 2019)

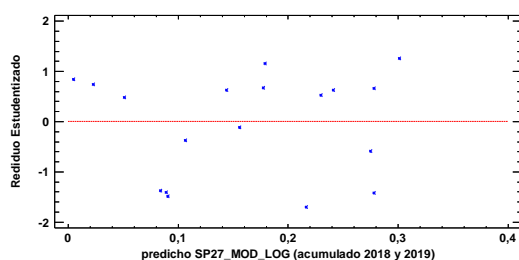


FUENTE: Elaboración propia

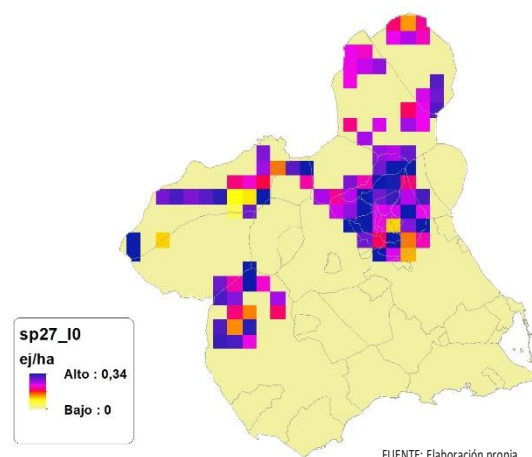
En este caso, no hay residuos Estudentizados mayores que 2.

Gráfico 97. Residuos SP27_i

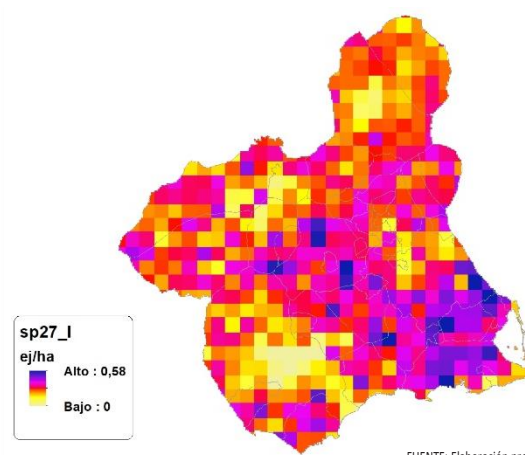
Gráfico de Residuos



FUENTE: Elaboración propia

Figura 151. Distribución y densidad SP27₀

FUENTE: Elaboración propia

Figura 152. Distribución y densidad SP27_i

FUENTE: Elaboración propia

Discusión. Modelos SP27

En relación a las densidades, los modelos SP27_{r0} y SP27_{I0}, son estadísticamente significativos, no obstante el modelo logarítmico parece ajustarse mejor a los datos aportados por las Comarcas Forestales. En cualquiera de los casos, las densidades establecidas por los modelos, deberán ser elementos de apoyo a los inventarios de fauna tradicionales, y en ningún caso sustitutorias.

Por otra parte, la distribución de la especie se ve favorecida por la aplicación de los modelos. Que en comparación con SP27_b amplían considerablemente el área potencial de distribución de *Corvus corone*.

En comparación con los modelos obtenidos en el año 2018, la diferencia en las variables independientes correlacionadas se debe al cambio de tipología en el uso del suelo, no obstante si para el año 2018 la aplicación de los modelos SP27_{r0} y SP27_{I0} arrojó densidades medias de 0,0003 ej/ha ambos casos. En el año 2019 los modelos obtenidos por



SECCIÓN 3

acumulación ofrecen densidades medias de 0,04 ej/ha respectivamente, mostrando una tendencia alcista en relación a las densidades medias presentes en la Región de Murcia.

En conclusión, la Región de Murcia presenta tipologías en el uso del suelo aptas para la presencia y consolidación de *Corvus corone* en gran parte del territorio.

Los futuros trabajos encaminados al análisis de densidades deberán realizarse a través de inventarios redirigidos en aquellas cuadrículas 5x5 km que presenten altas densidades y homogeneidad en la tipología de usos.

Los modelos pueden ser útiles para la catalogación de *Corvus corone* dentro de la orden de vedas, dado que se encuentra presente en el anexo IIB de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.