

PROYECTO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL CONTROL DE PALOMAS MEDIANTE ESTERILIZACIÓN CON NICARBACINA EN LA CIUDAD DE BARCELONA

-INFORME 2020-



BELLATERRA. FEBRERO de 2020

AUTORES DEL INFORME

Dr. Carlos González Crespo

Técnico Superior de Investigación adscrito al Servicio de Ecopatología de Fauna Salvaje (SEFaS)

TEXTOS, IMÁGENES Y MAQUETACIÓN

Personal científico-técnico del SEFaS

DIRECCIÓN DE LOS AUTORES

Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge (SEFaS)

Departament de Medicina i Cirurgia Animals

Facultat de Veterinària.

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

08193 – Bellaterra, Barcelona

ZooEthics

Carrer de l'Ametller, 39 baixos,

08711 Òdena, Barcelona

Este informe se realiza dentro del marco del contrato establecido entre el Ayuntamiento de Barcelona y el la empresa ZooEthics relativo a los servicios de supervisión y valoración de la eficacia del control de palomas en la ciudad de Barcelona mediante esterilización utilizando nicarbacina para el año 2020.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. ANÁLISIS DEL PROTOCOLO REALIZADO.....	10
2.1 PERIODO PRE-TRATAMIENTO.....	10
2.2 PERIODO DE TRATAMIENTO.....	11
2.3 PERIODO POST-TRATAMIENTO.....	13
2.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO.....	13
3. RESULTADOS.....	18
4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	18
4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
4.3 USO OTRAS ESPECIES.....	28
4.5 OTROS INDICADORES.....	28
4. CONCLUSIONES.....	29
7.1 EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO.....	29
5. BIBLIOGRAFIA.....	35
6. ANEXOS.....	38
ANEXO I → CARTOGRAFIA DE LOS PUNTOS Y FICHA DE ESTIMAS.....	40

1. INTRODUCCIÓN

De los diferentes métodos de control que existen para gestionar la población de palomas urbanas, en febrero del año 2017 el Ayuntamiento de Barcelona, en colaboración con el Servicio de Ecopatología de Fauna Salvaje (SEFaS), inició un proyecto de control de estos animales basado en la intervención sobre la reproducción y se lleva a cabo mediante la utilización de un fármaco coccidiostático: la nicarbacina, principio activo que está proporcionando buenos resultados, como se ha demostrado en las experiencias realizadas hasta la fecha (Apartado 3.6 del Proyecto 2017). Este protocolo ha demostrado ser eficaz, bien aceptado y económico a largo plazo.

Con el objetivo de reducir la población de palomas en el espacio urbano, una menor necesidad de actuaciones puntuales en zonas conflictivas y una mejor salud y estado de la población de palomas urbanas de la ciudad el Ayuntamiento de Barcelona mediante este proyecto pretende dar respuesta al creciente problema de la gestión de palomas en el área urbana de Barcelona, prestando atención a la preocupación y demanda de la ciudadanía de respeto hacia la naturaleza y la biodiversidad, mediante el desarrollo de un proyecto de referencia en la gestión urbana de especies de fauna salvaje.

La instalación y mantenimiento de los dispensadores así como el suministro y el control del consumo del fármaco esterilizante mediante nicarbacina han sido llevados a cabo por la empresa Zooethics.

En un proyecto de estas características se necesita establecer un protocolo que ha de ser riguroso en su ejecución para obtener los resultados buscados, es decir, la disminución del número de palomas en una determinada población. Si cualquiera de los puntos que conforman este protocolo llegará a fallar, el objetivo final no se logrará. Por lo tanto, es necesaria la colaboración de todos organismos implicados para que el control tenga éxito.

El resultado de este informe no pretende ser un dictamen de la efectividad farmacológica del producto, ya demostrada anteriormente (Apartado 3.6 del Proyecto 2017), más bien pretende evidenciar si el protocolo diseñado a finales de 2016 y aplicado a la población de palomas de la ciudad de Barcelona durante los años 2017, 2018, 2019 y 2020, ha dado resultados positivos y si son

necesarios cambios o no en el desarrollo de este experimento, además de otras posibles recomendaciones para el siguiente año de tratamiento. Mediante el estudio demográfico de la población de palomas urbanas y de otros factores que pueden estar relacionados, se puede llegar a una serie de conclusiones que se expondrán al final del presente informe.

2. ANÁLISIS DEL PROTOCOLO REALIZADO

Tal como se planteó en el proyecto del año 2018, las pautas que se deben seguir para organizar y llevar a cabo el control de la población de palomas urbanas utilizando granos de maíz tratados con nicarbacina se agrupan en este protocolo.

2.1 PERIODO PRE-TRATAMIENTO

Localización de los puntos

El proyecto de esterilización de palomas de la ciudad de Barcelona se lleva a cabo de forma simultánea y coordinada en los 10 distritos de la ciudad, manteniendo en 2020 el mismo número y localización de puntos de tratamiento que durante el año 2019. La primera fase del proyecto, llevada a cabo entre los meses de noviembre de 2016 y enero de 2017, fue un estudio para determinar cuáles eran los puntos más adecuados para el tratamiento con nicarbacina. Para la localización de los puntos de administración se recorrieron todos los distritos de la ciudad, barrio a barrio, buscando especialmente en y alrededor de plazas, parques, mercados e iglesias, así como en los lugares donde el Ayuntamiento había recibido incidencias por parte de los ciudadanos, al ser estos los lugares donde podemos encontrar una mayor agrupación de palomas.

A lo largo del proyecto, los criterios para la selección y priorización de los puntos de distribución de tratamiento han sido los siguientes: la abundancia y densidad de palomas en los puntos, el grado de conflictividad en el área que se determina a partir del número de incidencias registradas, los daños ocasionados en el área y la proximidad a lugares con mayor riesgo como son mercados, colegios, residencias de ancianos y centros de atención sanitaria.

En 2017, primer año del proyecto, se dividieron los puntos de tratamiento en 34 localizaciones, siendo el 75% puntos de tratamiento con nicarbacina (24 puntos, 9 de ellos con 2 dispensadores debido al elevado número de palomas) y el 25% puntos de control con placebo (maíz en grano) (10 puntos), donde se administraba placebo (maíz en grano) con la finalidad de servir de punto de

referencia respecto a las variaciones naturales anuales de la población, para poder determinar la efectividad del tratamiento.

Una vez evaluada la efectividad del tratamiento con nicarbacina en 2017, desde 2018 todos los puntos de tratamiento dispensan nicarbacina.

Tabla 1. Localización de los puntos de tratamiento en la ciudad de Barcelona durante 2020:

ID	DISTRICTE	BARRI	LOCALIZACIÓN
1	01.Ciutat Vella	El Barri Gòtic	Via Laietana 17
2	01.Ciutat Vella	La Barceloneta	Metro Barceloneta/Juan de Borbon
3	01.Ciutat Vella	La Barceloneta	Mercat Barceloneta
4	01.Ciutat Vella	El Raval	Rambla del Raval
5	01.Ciutat Vella	El Raval	Jardins de Sant Pau del Camp
35	01.Ciutat Vella	El raval	Jardins de Dolors Aleu (Carrer Mina)
36	02.Eixample	La Dreta De l'Eixample	Plaça Catalunya
37	02.Eixample	El Camp de l'Arpa del Clot	Can Miralletes
7	02.Eixample	La Sagrada Família	Plaça de Pablo Neruda (Hispanitat)
8	02.Eixample	La Sagrada Família	Plaça de Gaudí
9	02.Eixample	La Sagrada Família	Hospital Sant Pau (Av de Gaudi)
10	02.Eixample	La Nova Esquerra De l'Eixample	Av/ Roma 67
11	02.Eixample	Sant Antoni	Ronda de Sant Antoni/Floridablanca (Plaça Goya)
12	03.Sants-Montjuïc	El Poble Sec	Jardins de les Hortes de Sant Bertran
13	03.Sants-Montjuïc	Sants	Estació d'autobusos de Sants/Cr Viriat
14	03.Sants-Montjuïc	La Marina Del Port	Plaça de la Marina de Sants
15	04.Les Corts	Les Corts	Plaça de les Corts
16	05.Sarrià-Sant Gervasi	Sant Gervasi - Galvany	Plaça Cardona
18	06.Gràcia	El Camp D'en Grassot I Gràcia Nova	Paseo Sant joan (arriba)
19	06.Gràcia	La Vila De Gràcia	Plaza Lessesps
20	06.Gràcia	La Vila De Gràcia	Plaza de la Virreina
21	06.Gràcia	Vallcarca i els Penitents	Metro Vallcarca
23	07.Horta-Guinardó	El Baix Guinardó-Can Baró	Plaza Fuente Castellana
24	07.Horta-Guinardó	El Carmel	Rambla del Carmel/ C. Beatriu
25	08.Nou Barris	El Turó De La Peira Y Vilapicina I La Torre Llobeta	Plaça del Virrei Amat
26	08.Nou Barris	La Prosperitat	Plaça Verda de la prosperitat
27	08.Nou Barris	Les Roquetes Y Trinitat Nova	Via favencia (esquina con C/ Chafarinas)
29	09.Sant Andreu	Sant Andreu	Plaça Can Fabra
30	09.Sant Andreu	Sant Andreu	Estación Autobuses y Renfe St Andreu Arenal
31	10.Sant Martí	El Clot	Parc del Clot
32	10.Sant Martí	El Clot	Jardins del Clot de la Mel
33	10.Sant Martí	El Parc I La Llacuna Del Poblenou	Carrer Marina/Pallars
34	10.Sant Martí	Sant Martí De Provençals	Parc de Sant Marti

La cartografía de los puntos de tratamiento se encuentra en el Anexo I.

2.2 PERIODO DE TRATAMIENTO

El tratamiento consiste en distribución única diaria del producto en cada punto de tratamiento, siendo el tiempo de dispensación aproximadamente de 3-5 segundos. El dispositivo automático de dispensación permite programar la distribución diaria del producto en los todos los puntos de administración de forma simultánea a una hora determinada. Esto permite un mayor reparto del tratamiento dentro de la población al evitar el movimiento y alimentación entre diferentes puntos de administración por parte de los mismos individuos

Periodo de mantenimiento

El objetivo del periodo de mantenimiento es continuar con la fidelización, mediante el suministro de maíz en grano, de los grupos de palomas del área que han sido atraídos a los puntos de distribución del tratamiento durante el desarrollo del proyecto. Este procedimiento tiene una duración aproximada de dos meses, desde el día 15 de noviembre hasta el 15 de febrero. Durante el año 2020, por razones ajenas al proyecto se empezó el suministro del tratamiento un mes más tarde, el 15 de marzo

Periodo de suministro de nicarbacina

La duración anual del tratamiento con Nicarbacina ha sido de 8 meses, desde el 15 de marzo al 15 de noviembre. La distribución se llevará a cabo durante los 7 días a la semana, de lunes a domingo. El horario de suministro del tratamiento ha sido a las 07:30 h. durante los meses de febrero a junio y a las 07:15 h. de julio a noviembre.

Se ha escogido este horario al ser el que habitualmente corresponde con la máxima concentración de palomas, así como al hecho de que en ese momento del día las probabilidades de que una paloma haya obtenido el alimento necesario para sus requerimientos diarios son mínimas, por lo que se asegura la ingesta de la dosis diaria de nicarbacina. La diferencia en el horario de suministro dependiendo del mes es consecuencia del cambio de horario.

Inicio más temprano del tratamiento y periodo de tratamiento reducido.

Las características biológicas de una especie determinan cuantas veces puede reproducirse anualmente, sin embargo, son las características ambientales como la disponibilidad de alimento y la climatología las que modulan este rango, tanto el número de veces que se reproducen como el/los periodo/s del año en que estas se producen. En climas continentales y atlánticos el frío y la escasa

disponibilidad de alimentos durante el invierno es el principal factor limitante para la reproducción de las palomas. Sin embargo, en climas mediterráneos, donde las palomas pueden criar hasta 8-9 veces al año, es durante el verano cuando se reduce la reproducción debido a las elevadas temperaturas.

Según se ha venido observando a lo largo de cuatro años de proyecto, la actividad tanto general como sexual de las palomas es significativa durante el mes de febrero, reduciéndose notablemente debido al calor durante los meses de verano (julio y agosto), lo que coincide con observaciones anteriormente documentadas, como Uribe *et al.*, (1985). Por este motivo se realizaron modificaciones en el protocolo de 2018 sobre el protocolo seguido durante el año 2017, continuándose hasta la fecha:

- Reducir la cantidad de producto que se dispensa diariamente durante los meses de julio y agosto, usando el producto sobrante para iniciar antes el tratamiento.
- Comenzar el suministro del producto el día 15 de febrero, un mes antes que en 2017, con el fin de evitar la incorporación de juveniles como consecuencia de las reproducciones más tempranas.

2.3 PERIODO POST-TRATAMIENTO

Durante este periodo se ha llevado a cabo un análisis descriptivo y estadístico de los resultados de las estimas anuales pre-tratamiento (PRE-T) y post-tratamiento (POST-T) y su comparativa con las estimas realizadas entre los periodos de 2017, 2019 Y 2020.

Análisis estadístico

Se han analizado tres diferencias en la variación del número de palomas entre periodos: (1) PRE-T2020 a POST-T2020, 2) POST-T2019 a POST-T2020 Y 3) PRE-T2017 a POST-T2020. La variable respuesta utilizada en los análisis ha sido la abundancia máxima de palomas recogida en cada estima. El test estadístico que se ha utilizado para el análisis de las diferencias es un Modelo Lineal Mixto (LMM). La potencia de este test reside en que permite extraer del análisis el efecto de variables llamadas aleatorias que no están controladas en el experimento y que aportan variabilidad, como es en este caso el distrito (cada uno con sus características propias como la diferente trama urbanística). Este test permite, además, conocer cuanta variabilidad aporta cada variable no controlada.

Análisis espacial

Todos los datos se han trabajado utilizando el software de análisis espacial QGIS (Sistemas de Información Geográfica, SIG), mediante el cual se elaborarán mapas detallados de los puntos de administración y del área circundante.

Además, como se ha venido haciendo desde el inicio del proyecto se ha evaluado el consumo de producto por otras especies no objeto de control en este proyecto. Los resultados de estos análisis pueden encontrarse en el apartado 4 del presente informe.

2.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO

2.4.1 ESTIMAS Y CENSOS

Este año 2020 solo se han llevado a cabo un tipo de registro del número de palomas de la ciudad de Barcelona, las estimas de abundancia (máximo número de palomas de un grupo) en los puntos de administración.

Estimas de abundancia en los puntos de administración

Se han realizado estimas de la abundancia de los grupos de palomas en los puntos escogidos para la administración del tratamiento. Los resultados de estas estimas sirven para determinar el máximo número de palomas de cada punto, así como la evolución de la abundancia de los grupos a lo largo del tratamiento. Estos resultados permiten además asegurar la disponibilidad de alimento para todo el grupo de palomas al poder modificar la dosis de nicarbacina que se distribuye diariamente en función del número de palomas del grupo. Debido al comportamiento de atracción y agrupamiento por el alimento que presentan las palomas (figura 1), el periodo en el que pueden observarse el máximo número de éstas es en el momento del suministro del tratamiento. Dadas las observaciones realizadas hasta el momento, se decidió realizar solo la medida en el momento de la distribución, al contar siempre con el mayor número de palomas y realizar solo las estimas pre-tratamiento y post-tratamiento.. La ficha utilizada para las estimas de abundancia en los puntos de tratamiento se incluye en el Anexo I.



Figura 1. Imagen tomada durante las estimas momentos antes de la dispensación del tratamiento.

2.4.2 ESTUDIO Y MONITORIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE ADMINISTRACIÓN

En cada punto de administración se ha evaluado el correcto funcionamiento del dispositivo de distribución del tratamiento, el posible uso por otras especies, los factores de atracción a cada zona (alimentación directa o indirecta, lugares de cría, etc.) y la evolución de los mismos.

Durante estas visitas se han realizado comprobaciones periódicas del número de palomas tratadas en cada punto de administración para recoger las variaciones que se vayan produciendo. El objetivo ha sido hacer un ajuste de la dosis que se distribuye, optimizando la distribución del producto y además monitorizar y evitar el posible consumo de nicarbacina por parte de otras especies animales no objeto del control. La dosis de producto supone un 30% de la dieta diaria de las palomas, por lo que programando la distribución a primera hora de la mañana se asegura que las palomas consuman todo el maíz tratado que se dispensa y que no permanezca en el medio disponible para otros organismos. Era de gran interés para el proyecto, siendo uno de los objetivos del control, llegar a conocer si se producía consumo por otras especies.

También, se han analizado las incidencias ya que son una fuente de información indirecta pero muy importante para conocer la situación de una zona. Las incidencias reflejan la percepción de los

ciudadanos sobre el problema y habitualmente suelen ser un indicador fiable de la abundancia. Del mismo modo, la evolución de las incidencias a lo largo del proyecto es un indicador de la eficacia del método de control.

3. RESULTADOS

Exposición de la información (Tabla 2) referente a las estimas que se han realizado en los periodos pre-tratamiento (PRE-T) y post-tratamiento (POST-T) durante el desarrollo del protocolo.

A diferencia que en informes anteriores (2017, 2018 y 2019), en el presente informe (2020) se incluyen en los resultados y en los análisis los datos de Plaça Catalunya como un punto de tratamiento más del proyecto, en lugar de analizarlo de manera independiente.

Tabla 2. Resultados de las estimas de abundancia de las colonias incluidas en el tratamiento desde el inicio del proyecto y comparativa (diferencias totales y porcentuales) entre los periodos PRE-T2017, POST-T2019, PRE-T2020 Y POST-T2020.

INFORMACIÓN COLONIAS DE PALOMAS TRATADAS			ESTIMAS DE ABUNDANCIA									DIFERENCIA TOTAL				DIFERENCIA PORCENTUAL			
ID	DISTRICTE	LOCALIZACIÓN	Inicial 2017	PRE-T 2017	POST-T 2017	PRE-T 2018	POST-T 2018	PRE-T 2019	POST-T 2019	PRE-T 2020	POST-T 2020	PRE17/POST20	PRE20/POST20	POST19/POST20	POST19/PRE20	PRE17/POST20	PRE20/POST20	POST19/POST20	POST19/PRE20
1	01.Ciutat Vella	Via Laietana 17	100	107	30	67	95	95	74	60	54	-53	-6	-20	-14	-49,53	-10,00	-27,03	-18,92
2	01.Ciutat Vella	Metro Barceloneta/Juan de Borbon	200	190	155	83	58	90	43	91	49	-41	-42	6	48	-74,21	-46,15	13,95	111,63
3	01.Ciutat Vella	Mercat Barceloneta	200	80	120	112	44	74	67	119	49	-31	-70	-18	52	-38,75	-58,82	-26,87	77,61
4	01.Ciutat Vella	Rambla del Raval	100	124	60	92	20	100	32	61	40	-84	-21	8	29	-67,74	34,43	25,00	90,63
5	01.Ciutat Vella	Jardins de Sant Pau del Camp	200	170	160	158	102	200	200		114	-56		-86		-32,94		-43,00	
6	01.Ciutat Vella	Plaça de Ramon Amadeu		85	25	56	15												
35	01.Ciutat Vella	Jardins de Dolors Aleu (Carrer Mina)			50	60	20	26	10	6	9			3	-1		50,00	-10,00	-40,00
36	02.Eixample	Plaça Catalunya					400	400	326	214	145		-69	-181	-112		32,24	-55,52	-34,36
37	02.Eixample	Can Miralletes				100		24	53	33			-20	9	29		37,74	37,50	120,83
7	02.Eixample	Plaça de la Hispanitat	200	150	123	89	40	80	47	72	40	-110	-32	-7	25	-73,33	-44,44	-14,89	53,19
8	02.Eixample	Plaça de Gaudí	60	80	115	95	65	116	105	104	35	-45	-69	-70	-1	-56,25	-66,35	-66,67	-0,95
9	02.Eixample	Hospital Sant Pau (Av de Gaudi)	120	112	56	56	20	36	20	20	25	-87	5	5	0	-77,68	25,00	25,00	0,00
10	02.Eixample	Av/ Roma 67	120	130	105	68	22	75	59	109	67	-63	-42	8	50	-48,46	38,53	13,56	84,75
11	02.Eixample	Plaça Goya	90	102	75	69	59	81	25	51	32	-70	-19	7	26	-68,63	37,25	28,00	104,00
12	03.Sants-Montjuïc	Jardins de les Hortes de Sant Bertran	80	100	100	103	29	93	24	42	12	-88	-30	-12	18	-88,00	-71,43	-50,00	75,00
13	03.Sants-Montjuïc	Estació d'autobusos de Sants/Cr Viriat	100	61	60	51	40		67	122	113	52	-9	46	55	85,25	-7,38	68,66	82,09
14	03.Sants-Montjuïc	Plaça de la Marina de Sants	150	78	62	130	52	133	123	146	111	33	-35	-12	23	42,31	23,97	-9,76	18,70
15	04.Les Corts	Plaça de les Corts	160	110	130	75	62		13	43	14	-96	-29	1	30	-87,27	-67,44	7,69	230,77
16,1	05.Sarrià-Sant Gervasi	Carrer Aribau/Madrado	138	43	40	47	16												
16,2	05.Sarrià-Sant Gervasi	Plaça Cardona		46	35	37	14	43	29	42	19	-27	-23	-10	13	-58,70	-54,76	-34,48	44,83
17	06.Gràcia	Alfons Comi	90	60	48	60	0												
18	06.Gràcia	Paseo Sant Joan (arriba)	100	56	39	30	21	20	11		18	-38		7	-11	-67,86		63,64	-100,00
19	06.Gràcia	Plaza Lesseps	70	78	50	82	21	41	50	40	34	-44	-6	-16	-10	-56,41	15,00	-32,00	-20,00
20	06.Gràcia	Plaza de la Virreina	100	67	68	35	19	24	20	71	29	-38	-42	9	51	-56,72	-59,15	45,00	255,00
21	06.Gràcia	Metro Vallcarca	90	93	48	74	68	80	72	89					17				23,61
22	06.Gràcia	Plaza del Sol	70	38	58	60	20												
23	07.Horta-Guinardó	Plaza Fuente Castellana	160	142	103	40	20	72	30	35	52	-90	17	22	5	-63,38	48,57	73,33	16,67
24	07.Horta-Guinardó	Rambla del Carmel/ C. Beatriu	190	235	102	134	171	119	72	65	87	-48	22	15	-7	-62,98	33,85	20,83	-9,72
25	08.Nou Barris	Plaça del Virrei Amat	120	200	95	110	116	108	130	170	56	-44	-14	-74	40	-72,00	-67,06	-56,92	30,77
26	08.Nou Barris	Plaça Verda de la prosperitat	120	245	223	300	160	260	158	199	103	-42	-96	-55	41	-57,96	-48,24	-34,81	25,95
27	08.Nou Barris	Via Favència (esquina con C/ Chafarinas)	245	267	274	186	120	136	48	79	89	-178	10	41	31	-66,67	12,66	85,42	64,58
28	09.Sant Andreu	Parc de la Pegaso	80	68	38	37	18	60											
29	09.Sant Andreu	Plaça Can Fabra	90	67	86	65	44	93	15	27	28	-39	1	13	12	-58,21	3,70	86,67	80,00
30	09.Sant Andreu	Estación Autobuses y Renfe St Andreu Arenal	100	52	74	48	35	50	20	40	14	-38	-26	-6	20	-73,08	-65,00	-30,00	100,00
31	10.Sant Martí	Parc del Clot	95	105	70	40	50	60	100	110	49	-56	-61	-51	10	-53,33	-55,45	-51,00	10,00
32	10.Sant Martí	Jardins del Clot de la Mel	100	91	71	67	35	57	89	61	41	-50	-20	-48	-28	-54,95	32,79	-53,93	-31,46
33	10.Sant Martí	Carrer Marina/Pallars	80	79	115	76	99	90	65	109	59	-20	-50	-6	44	-25,32	-45,87	-9,23	67,69
34	10.Sant Martí	Parc de Sant Martí	100	90	59	37	24	47	31	39	28	-62	-11	-3	8	-68,89	-28,21	-9,68	25,81
				3801	3122	2929	2314	2959	2199	2489	1648	-2153	-841	-551	290	-56,64	-33,79	-25,06	13,19

4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Durante este año 2020 se ha recogido la misma tendencia en la evolución del número de palomas en las colonias tratadas que durante 2019. Se observa como el hecho de haber empezado un mes más tarde de lo previsto ha afectado el número de palomas inicial en 2019 y en 2020, con un aumento recogido de 290 palomas desde la estima de POST-T 2019. Esto se debe a que los comportamientos de reproducción de esta especie se empiezan a observar ya desde enero con el máximo entre los meses de abril y junio. El hecho de empezar el tratamiento en marzo en lugar de en febrero, aumenta el número de juveniles en la colonia debido a algunos nacimientos e inmigración de otras colonias.

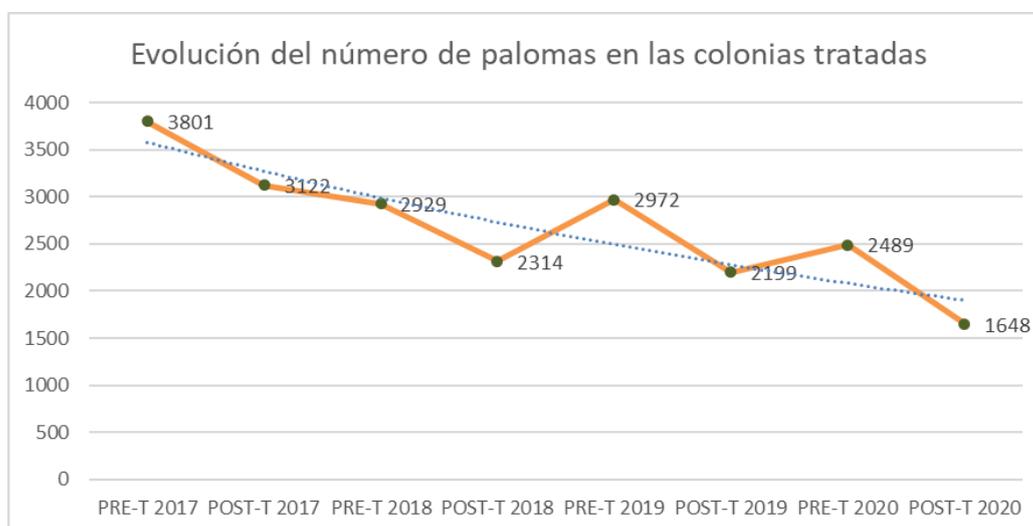


Figura 2. Evolución de las colonias de palomas tratadas con nicarbacina a lo largo de las estimas realizadas desde el inicio del proyecto.

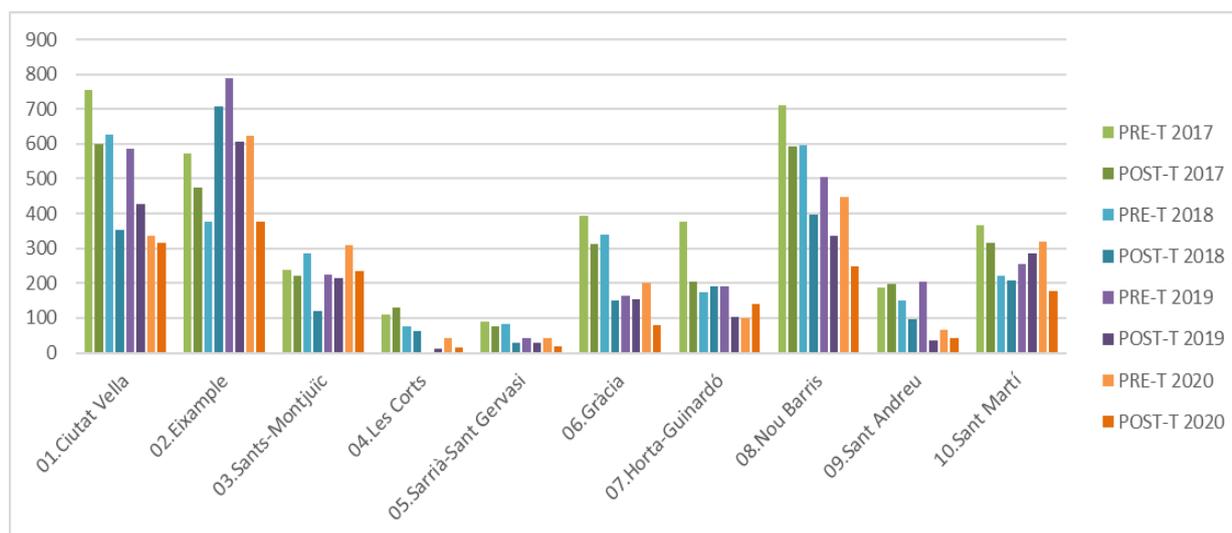


Figura 3. Evolución por distritos de la población de palomas en los puntos de tratamiento.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE PALOMAS DURANTE EL TRATAMIENTO DEL AÑO 2020 Y ENTRE PERIODOS (PRE-T2017–POST-T2019–PRE-T2020–POST-T2020)

Los resultados de la estima de abundancia en los puntos de tratamiento (Tabla 2) muestran que al final de 2020 (POST-T2020) se están tratando un total de **1648 palomas** en 33 colonias tratadas con nicarbacina.

1) AÑO DE TRATAMIENTO 2020 → PRE-T2020-POST-T2020

CIUDAD

Después del año de tratamiento 2020 los resultados (tablas 2 y 3, figura 4) recogen una reducción de 841 palomas (-33,79%) respecto a las 2489 palomas tratadas en el inicio de 2020.

Tabla 3. Evolución entre PRE-T2020 y POST-T2020 de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento.

	TOTAL PRE-T 2020	TOTAL POST-T 2020	DIFERENCIA TOTAL	DIFERENCIA PORCENTUAL
TOTAL	2489	1648	-841	-33,79

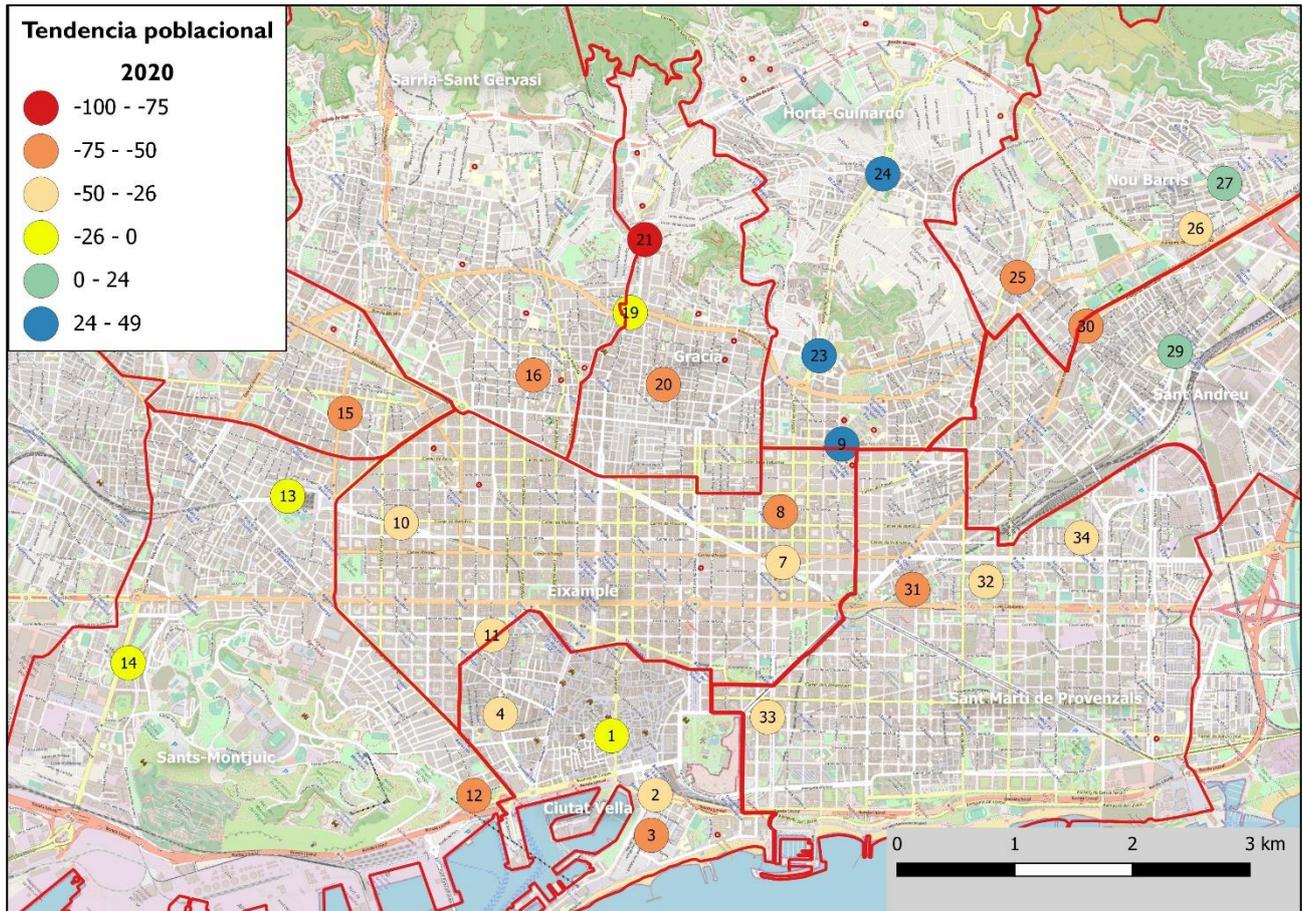


Figura 4. Tendencia poblacional de las colonias tratadas durante el tratamiento de 2020

DISTRITOS

Los resultados del año natural a nivel de distrito (tabla 4, figura 5) muestran una disminución en todos los distritos (de -19,88% a -67,44%) excepto en el distrito de Horta-Guinardó donde se recoge un aumento (41,21%).

Tabla 4. Comparativa por distritos de la evolución de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento entre PRE-T2020 y POST-T2020.

DISTRITOS	PRE-T 2020	POST-T 2020	DIF TOTAL	DIF PORCENTUAL
01.Ciutat Vella	337	315	-22 →	-19,88
02.Eixample	623	377	-246 ↘	-33,08
03.Sants-Montjuïc	310	236	-74 ↘	-34,26
04.Les Corts	43	14	-29 ↓	-67,44
05.Sarrià-Sant Gervasi	42	19	-23 ↓	-54,76
06.Gràcia	200	81	-119 ↓	-58,05
07.Horta-Guinardó	100	139	39 ↑	41,21
08.Nou Barris	448	248	-200 ↘	-34,21
09.Sant Andreu	67	42	-25 ↘	-30,65
10.Sant Martí	319	177	-142 ↘	-40,58

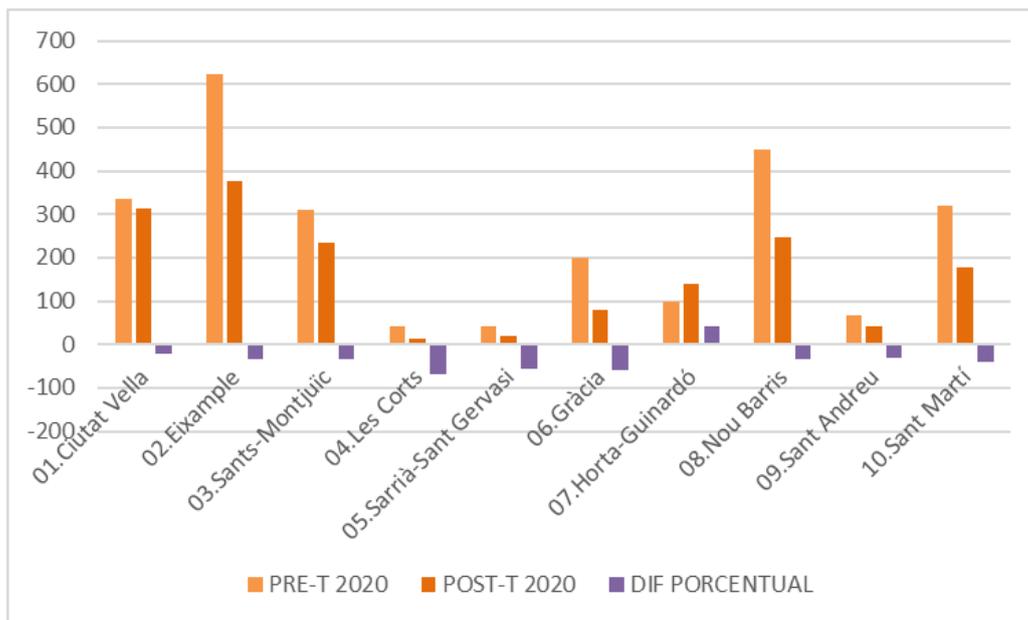


Figura 5. Evolución por distritos de la población de palomas en los puntos de tratamiento

2) AÑO BIOLÓGICO → POST-T2019 – POST-T2020

CIUDAD

Después de un año biológico (invierno 2019-invierno 2020) los resultados (tablas 2 y 5) recogen una reducción de 551 palomas (-25,06%) respecto a las 2199 palomas tratadas en el final de 2019.

Tabla 5. Evolución entre POST-T2019 y POST-T2020 de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento.

	TOTAL POST-T2019	TOTAL POST-T2020	DIFERENCIA TOTAL	DIFERENCIA PORCENTUAL
TOTAL	2199	1648	551	25,06

DISTRITOS

Los resultados del año biológico a nivel de distrito (tabla 6, figura 6) muestran variabilidad entre distritos, con una disminución máxima en el distrito de Sarrià-Sant Gervasi (-34,48%) y un aumento máximo en el distrito de Horta-Guinardó (47,08%).

Tabla 6. Comparativa por distritos de la evolución de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento entre PRE-T2020 y POST-T2020.

DISTRITOS	POST-T 2019	POST-T 2020	DIF TOTAL	DIF PORCENTUAL
01.Ciutat Vella	426	315	-111 ↘	-11,32
02.Eixample	606	377	-229 ↘	-4,72
03.Sants-Montjuïc	214	236	22 →	2,97
04.Les Corts	13	14	1 →	7,69
05.Sarrià-Sant Gervasi	29	19	-10 ↓	-34,48
06.Gràcia	153	81	-72 ↘	-5,84
07.Horta-Guinardó	102	139	37 ↑	47,08
08.Nou Barris	336	248	-88 ↘	-2,11
09.Sant Andreu	35	42	7 →	28,33
10.Sant Martí	285	177	-108 ↓	-30,96

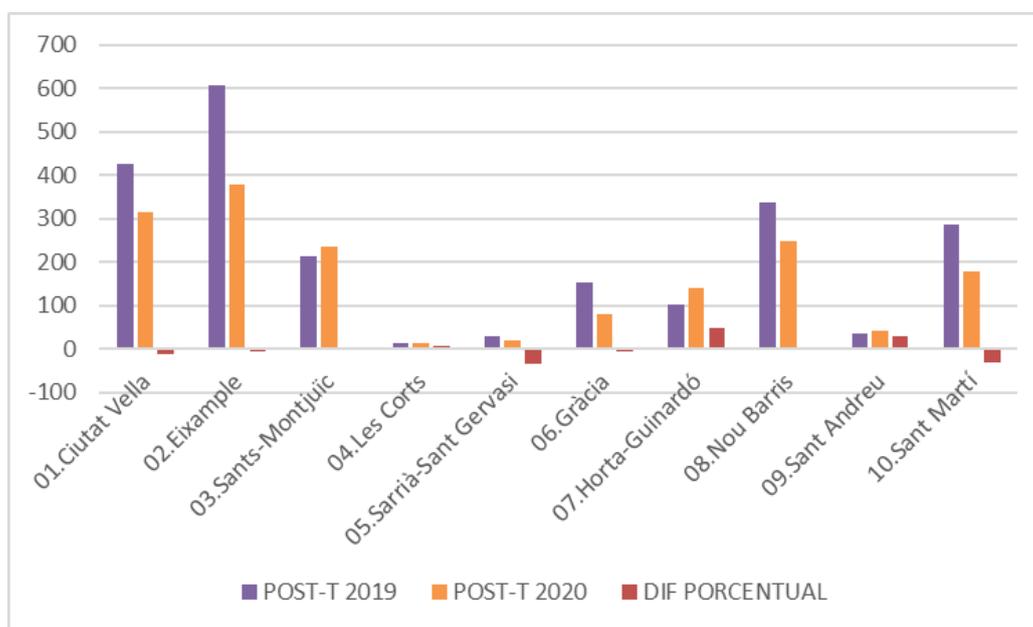


Figura 5. Evolución por distritos de la población de palomas en los puntos de tratamiento

3) DESDE EL INICIO DEL PROYECTO → PRE-T2017-POST-T2020

CIUDAD

Después de cuatro años de tratamiento los resultados recogen (tablas 2 y 7) una reducción total de 2153 palomas (-56,64%) respecto a las 3801 palomas tratadas en el inicio del proyecto.

Tabla 7. Evolución entre PRE-T2017 y POST-T2020 de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento.

TOTAL PRE-T2017	TOTAL POST-T2020	DIFERENCIA TOTAL	DIFERENCIA PORCENTUAL
--------------------	---------------------	---------------------	--------------------------

TOTAL	3801	1648	-2153	-56,64
--------------	-------------	-------------	--------------	---------------

DISTRITOS

Los resultados desde el inicio del proyecto a nivel de distrito (tabla 8, figura 6) muestran una elevada disminución en todos los distritos (de -50,62% a -87,24%) excepto en el distrito de Sants-Montjuïc donde se recoge un ligero aumento (13,18%).

Tabla 8. Comparativa por distritos de la evolución de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento entre PRE-T2020 y POST-T2020.

DISTRITOS	PRE-T 2017	POST-T 2020	DIF TOTAL	DIF PORCENTUAL
01.Ciutat Vella	756	315	-365	-52,64
02.Eixample	574	377	-375	-64,87
03.Sants-Montjuïc	239	236	-3	13,18
04.Les Corts	110	14	-96	-87,27
05.Sarrià-Sant Gervasi	89	19	-27	-58,70
06.Gràcia	392	81	-213	-70,25
07.Horta-Guinardó	377	139	-238	-63,18
08.Nou Barris	712	248	-464	-65,54
09.Sant Andreu	187	42	-77	-65,64
10.Sant Martí	365	177	-188	-50,62

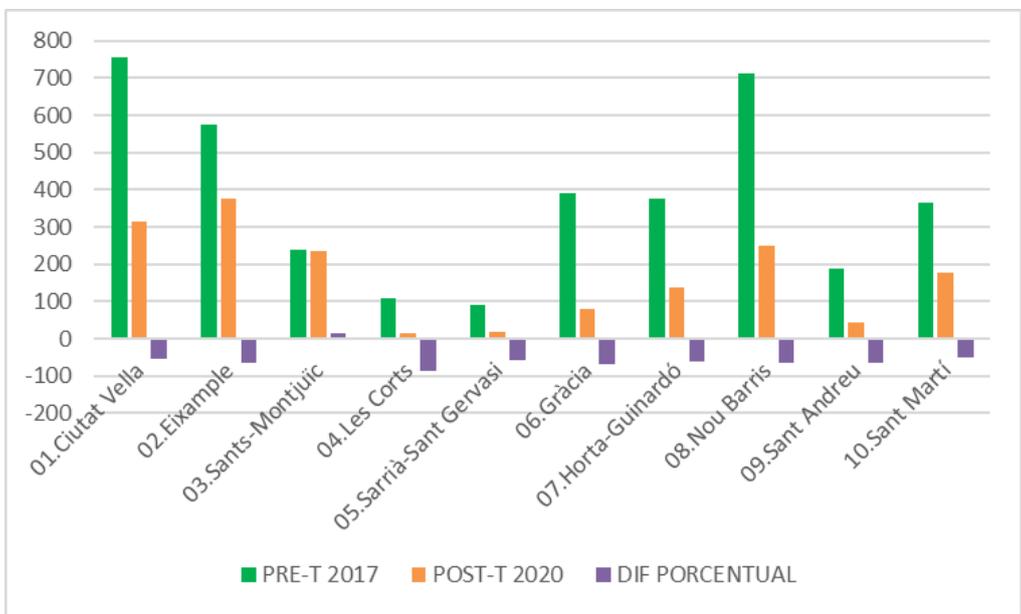


Figura 6. Evolución por distritos de la población de palomas en los puntos de tratamiento

DISPENSADOR

Cuando hacemos la comparativa de la evolución de la población en los diferentes dispensadores de tratamiento con nicarbacina (tabla 2, figura 7) encontramos como es de esperar cierta variabilidad debida a las diferencias en las localizaciones (número inicial de palomas, presencia de alimentadores,...).

Teniendo en cuenta la multitud de factores que pueden afectar negativamente al tratamiento con nicarbacina en una gran ciudad como es Barcelona, al analizar los resultados comparativos de cuatro años de tratamiento, encontramos que solo ha aumentado el número de palomas en dos colonias tratadas: Plaça de la Marina de Sants (+85,25%), y Estació d'autobusos de Sants/Cr Viriat (+42.31%).

La baja eficacia en estos puntos de tratamiento se explica debido a la combinación de cambios en la ubicación del dispensador a lo largo del proyecto y al aporte de grandes cantidades de alimento por parte de ciudadanos en estos puntos.

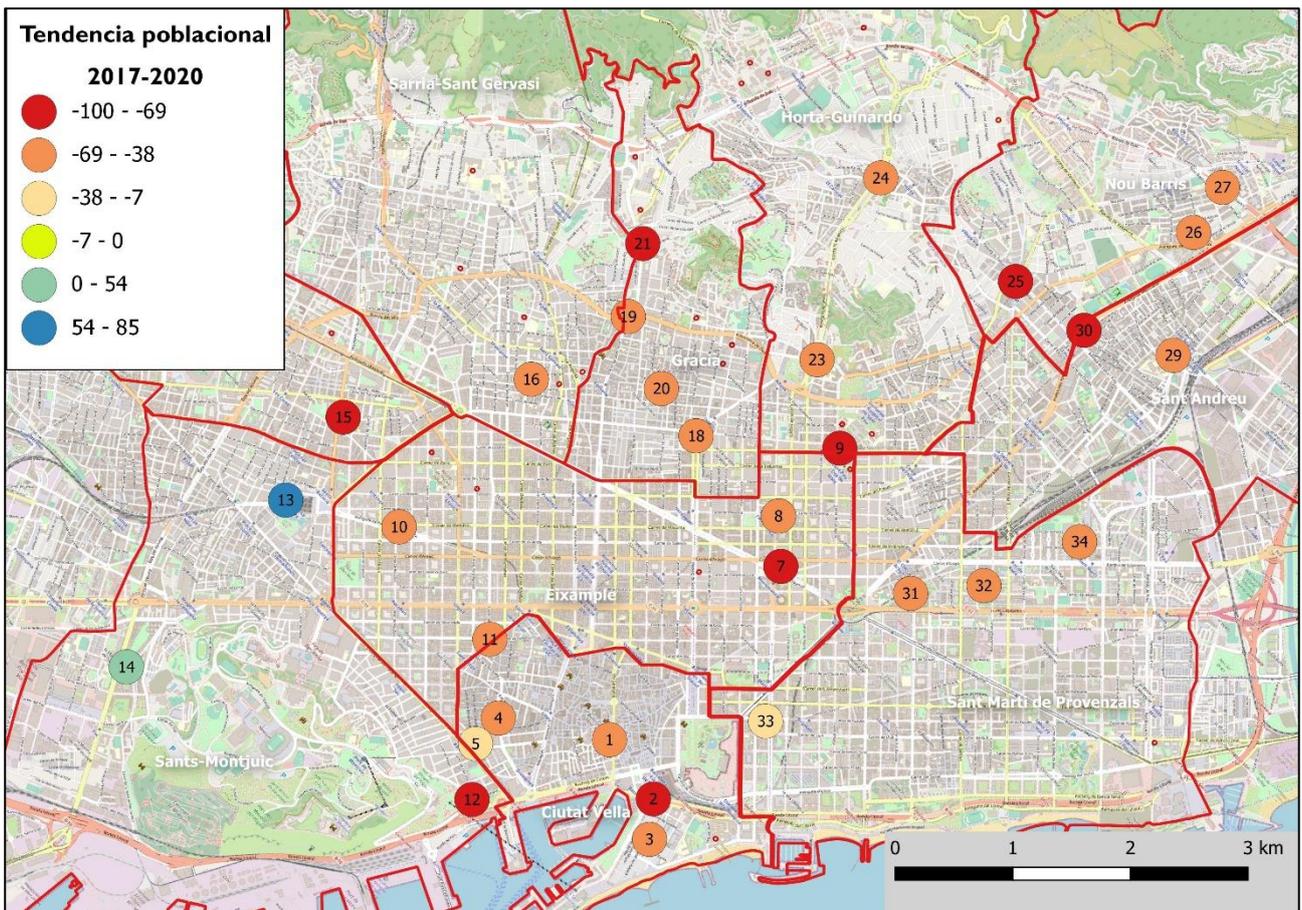


Figura 7. Tendencia poblacional de las colonias tratadas desde el inicio del tratamiento en 2017 hasta el final del tratamiento de 2020.

Los resultados de la comparativa de las estimas desde el inicio del proyecto (PRE-T2017-POST-T2020), el año natural de 2020 (PRE-T Y POST-T 2020) y el año biológico (POST-T2019-POST-T2020) muestran la existencia de una tendencia de disminución del número de palomas debido a una interrupción de la reproducción por el tratamiento.

4) PERIODO ENTRE TRATAMIENTOS → POST-T2019 - PRE-T2020

Tabla 9. Evolución entre POST-T2019 y PRE-T2020 de la abundancia de palomas en las colonias incluidas en el tratamiento.

	TOTAL POST-T2019	TOTAL PRE-T2020	DIFERENCIA TOTAL	DIFERENCIA PORCENTUAL
TOTAL	2199	2489	290	13,19

Al comparar el periodo POST-T2019 a PRE-T2020, encontramos que hay 290 palomas más, lo que supone un aumento del 13,19%. Este hecho tiene una clara influencia en los resultados acumulados (figuras 2 y 3) desde el año 2017 y en el resultado total entre PRE-T2017 Y POST-T2020, donde se recoge este efecto significativo que tiene sobre la efectividad del método un inicio del tratamiento más tardío a mitad del mes de marzo.

4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En este apartado se incluyen los resultados obtenidos en las pruebas estadísticas para estudiar los cambios población en los diferentes puntos, teniendo en cuenta diferentes factores como el dispensador y el distrito.

4.2.1 RESULTADOS A NIVEL DE CIUDAD

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE PALOMAS

Se han analizado las diferencias utilizando un modelo mixto LMM, donde la variable respuesta ha sido la abundancia en cada periodo (al cual se ha aplicado una transformación logarítmica para corregir problemas de normalidad) y la variable explicativa ha sido el periodo El distrito y el dispensador se han incluido como factores aleatorios anidados.

Al analizar las diferencias en la abundancia de palomas en los lugares de tratamiento con nicarbacina entre los periodos, encontramos que el periodo tiene un impacto significativo sobre la abundancia encontrada ($F= 32,894$; $p= 1,971e-14$).

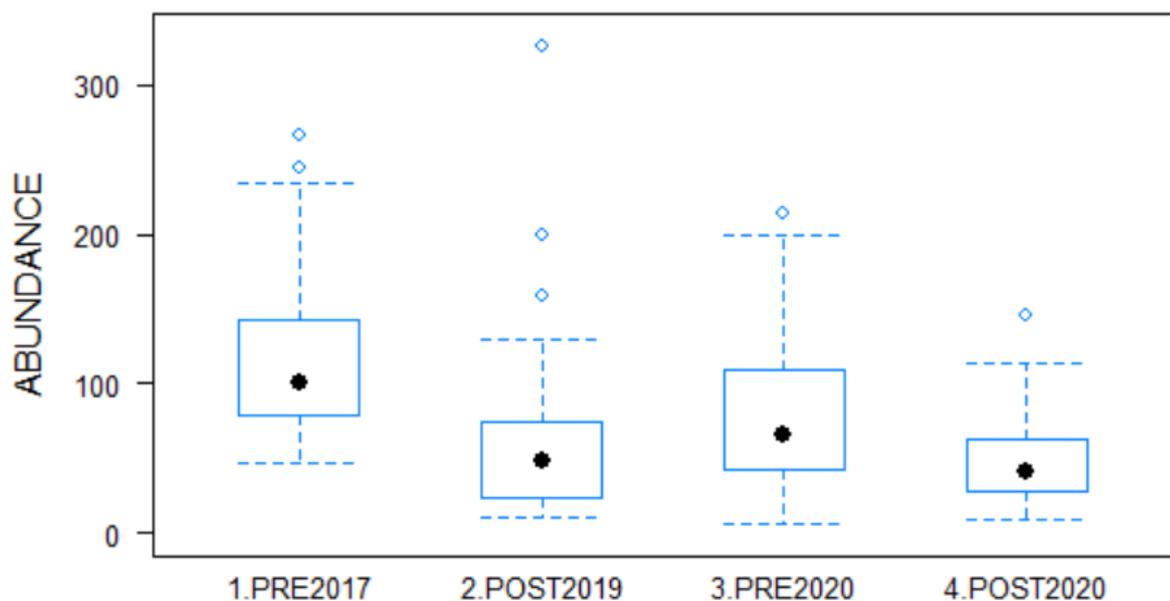


Figura 8. Comparativa a nivel de ciudad de la evolución en la abundancia de palomas entre los diferentes periodos del tratamiento.

Al analizar las diferencias entre periodos de manera independiente encontramos que existen diferencias estadísticamente significativas entre PRE2017 Y POST2020 y dentro del año de tratamiento y biológico 2020, sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre POST2019 y POST2020. Esto se debe al inicio más tardío del proyecto en 2020, lo que recogió un aumento significativo del número de palomas entre POST2019 y PRE2020 (ver tabla 2, figura 2).

Tabla 10. Comparativa de las diferencias de la abundancia de palomas entre periodos en los puntos de tratamiento.

	<i>PRET 2017</i>	<i>POST 2019</i>	<i>PRET 2020</i>
<i>PRET 2020</i>	t: -3,380 p: 0.0058*		
<i>POST 2020</i>	t: 9,060 p: <.0001**	t: -1,224 p: 0,6136	t: 4,545 p: 0.0001**

DISTRITOS Y DISPENSADORES

Cuando extraemos del análisis el efecto que tiene el distrito sobre la variación, encontramos que la variación aportada por los distritos y el dispensador es aportada totalmente por los dispensadores. Esto se debe a que la variación que existe en los datos se debe principalmente a las características propias de cada punto de tratamiento, como presencia de alimentadores, que incluyen en cada caso las características de los Distritos, como puede ser la trama urbanística.

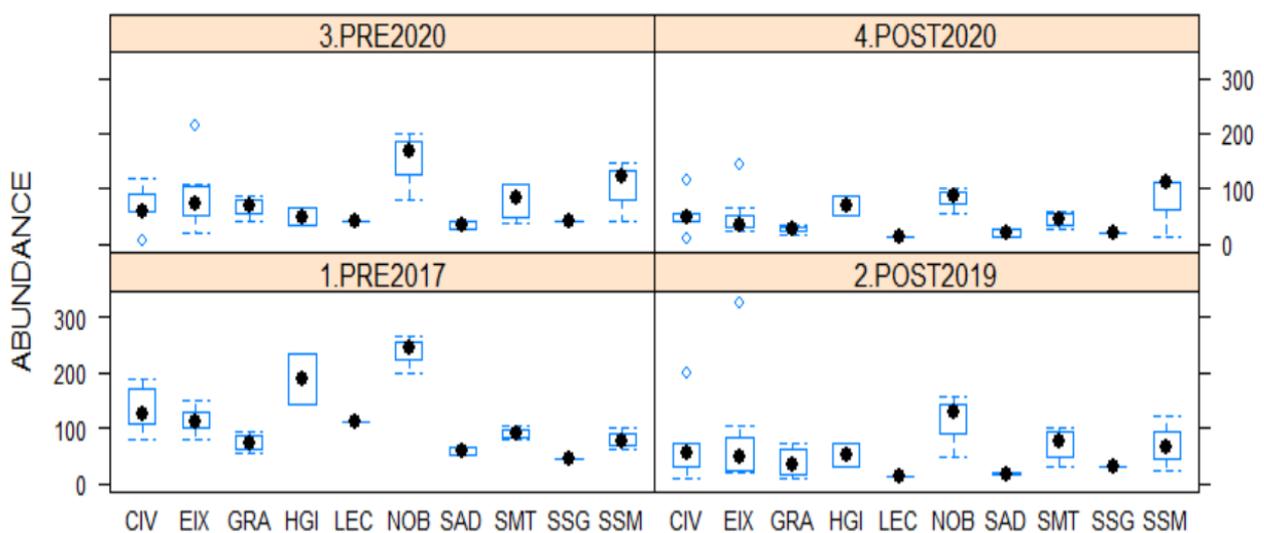


Figura 9. Comparativa a nivel de distrito de la evolución en la abundancia de palomas entre los diferentes periodos del tratamiento.

4.3 USO OTRAS ESPECIES

Desde el año 2017 y durante las estimas de población, se han llevado a cabo evaluaciones del consumo de producto por otras especies lo que hacen un total de 650 observaciones durante los años 2017, 2018, 2019 y 2020. Además, durante 2019 se llevó a cabo un estudio sobre posible consumo en cuatro puntos de tratamiento con gran biodiversidad y/o presencia de alimentadores habituales como son Parc del Clot, Jardins del Sant Pau del Camp, plaça verda de la Prosperitat y Fort Pienc. Durante esta evaluación se ha visitó cada punto de tratamiento una vez por semana durante un periodo de tres meses (enero, febrero y marzo), constituyendo 9 visitas más en cada punto.

En total se han realizado 741 observaciones, y aunque ha habido presencia de otras aves en el área (parque o plaza) no se ha registrado presencia de otras especies cerca de los dispensadores o consumiendo producto, exceptuando el caso de las tórtolas turcas (*Streptopelia decaocto*) durante los años 2017 y 2018 de forma residual (2-3 gramos), pero no durante 2019 o 2020.

4.5 OTROS INDICADORES

ANÁLISIS DE LAS INCIDENCIAS

Durante todo el año 2020 la Oficina de Protección Animal del Ayuntamiento de Barcelona ha atendido un total de cuatro incidencias siguiendo el protocolo establecido (Anexo II). De estas cuatro incidencias, se destacan las del Mercat de la Mercè, todas ellas con el objetivo de solucionar el problema de alta densidad de palomas existente en el área.

NÚMERO DE JUVENILES

En las visitas realizadas se ha observado cómo en los lugares de tratamiento con nicarbacina la proporción de juveniles es del 10-15% (el valor natural de la especie es 30%). Este dato indica que hay una interrupción de la reproducción y parada del reclutamiento de juveniles debido al tratamiento.

4. CONCLUSIONES

Después de cuatro años de aplicación del protocolo de control reproductivo en palomas urbanas en la población de la ciudad de Barcelona, los resultados obtenidos y la comparativa con experiencias pasadas nos llevan a las conclusiones generales que exponemos seguidamente.

6.1 EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO

El protocolo seguido durante todo el proyecto ha resultado ser efectivo en su objetivo de disminuir el número de palomas en las áreas de tratamiento. Los resultados muestran una parada en la reproducción de las palomas tratadas con nicarbacina con la consiguiente disminución del reclutamiento de juveniles y cuyo resultado es una disminución del número de palomas en la colonia de palomas tratada. El protocolo también se ha mostrado efectivo en el objetivo de no afectar a otras especies animales no objeto de control. Para que el protocolo siga siendo efectivo en el futuro debe aplicarse con la misma metodología que se ha seguido hasta ahora y se requieren controles periódicos para hacer los ajustes necesarios.

6.2 FUTURAS RECOMENDACIONES

- MOVIMIENTOS EN LA LOCALIZACIÓN DE LOS DISPENSADORES

- Movimiento desde Alfons Comí al Parc del Clot donde se necesita un segundo equipo por la cantidad de palomas.
- Movimiento desde Metro Vallcarca a Jardins de Manel Blancafort.

- LOCALIZACIÓN DE NUEVAS COLONIAS

Para la localización de nuevos puntos de tratamiento, se deben utilizar los criterios basados en abundancias y densidades y el refuerzo de áreas cercanas a otros puntos de tratamiento donde no se han conseguido los resultados esperados. Además, la utilización de las incidencias IRIS registradas, ofrece información sobre cuáles son tanto las colonias de palomas como las áreas más problemáticas de la ciudad (figura 11).

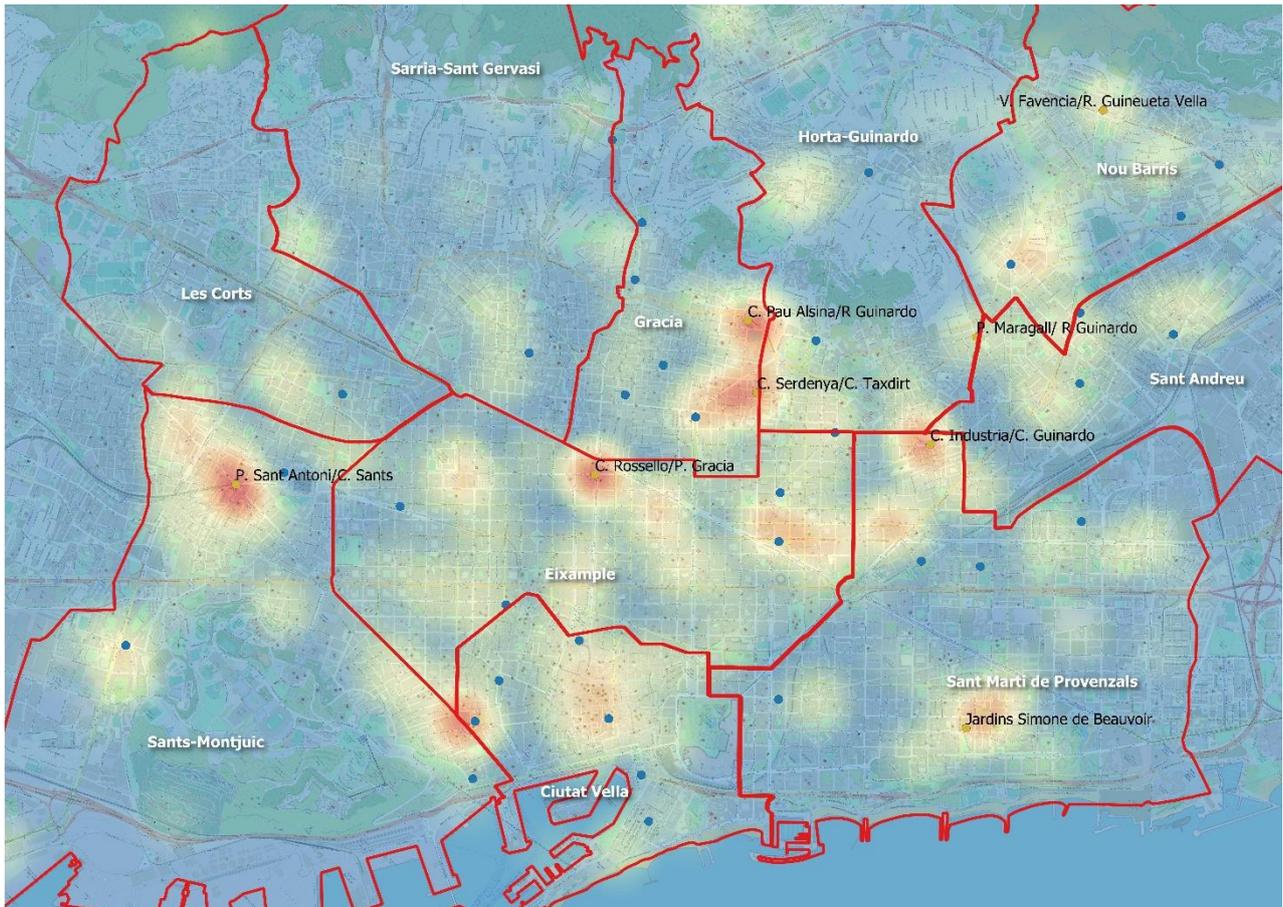


Figura 10. Mapa de calor (heatmap) con las incidencias IRIS de palomas del año 2020 y las localizaciones de alimentadores. Se han marcado siete localizaciones con más acumulación de incidencias/alimentadores en el área.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados las incidencias IRIS y las incidencias atendidas, se recomiendan las siete localizaciones incluidas en el mapa de calor. Debido a la reincidencia desde hace dos años, se recomienda incluir con prioridad un nuevo punto de tratamiento en los alrededores del Metro Maragall (Passeig Maragall/Ronda Guinardó).

La experiencia acumulada durante estos años de proyecto indica que la localización de los dispensadores debe estudiarse detenidamente. El sitio idóneo para ser instalados son sitios tranquilos donde haya poco tráfico de vehículos y personas, ya que el ruido y la proximidad hacen que las palomas no se sientan seguras y tengan reticencia a acercarse a los dispensadores. Una recomendación para que no se interrumpa el tratamiento es que se prevea con antelación la realización de obras en áreas cercanas o en las inmediaciones de los dispensadores para desplazarlos

antes del inicio de las mismas y evitar interferencias debido a ruidos y otras molestias, con lo que la perturbación sería mínima.

- INICIO TEMPRANO DEL TRATAMIENTO

La experiencia de un inicio del tratamiento más tardío durante el año 2019 ha servido para la comprensión de la importancia de este parámetro sobre la eficacia anual del tratamiento dadas las características biológicas de la población de palomas en Barcelona. Al encontrarse esta especie en su rango de distribución natural y debido al rango de temperaturas durante en invierno, hace que la población de Barcelona empiece activamente su comportamiento reproductivo desde el mes de enero. La población de palomas tiene su parada reproductora a mediados del verano (julio y agosto) donde las elevadas temperaturas disminuyen sustancialmente el comportamiento reproductivo observable en los individuos

La experiencia nos recomienda, que es de gran importancia un inicio temprano del tratamiento (finales de enero a principio de febrero) corrigiéndose este inicio temprano con una parada durante los meses de verano, e incluso finalizando el tratamiento en octubre.

5. BIBLIOGRAFIA

- Albonetti, P., Bozzano, M., Causa, A., Fidora, S., Orecchia, S., Petroni, P., Zanardi, S. y Zanoni, G. (2002). Strategie di monitoraggio e contenimento delle popolazioni di *Columba livia* a Genova. *Biologi Italiani*, n° 8: 58-61.
- Albonetti P. et al. 2015. Efficacy of nicarbazin (Ovistop®) in the containment and reduction of the populations of feral pigeons (*Columba livia* var. *domestica*) in the city of Genoa, Italy: a retrospective evaluation. *Vet Ital.* doi: 10.12834/VetIt.337.1448.3. www.izs.it/vet_italiana/pdf4/VetIt_337_1448_3.pdf
- Avery, M. L., K. L. Keacher, and E. a Tillman. 2008. Nicarbazin bait reduces reproduction by pigeons (*Columba livia*) Nicarbazin bait reduces reproduction by pigeons (*Columba livia*). *Wildlife Research* 35:80–85.
- Bursi, E., Gelati, A., Ferraresi, M. y Zanetti, G. (2001). Impiego della nicarbazina nel controllo della riproduzione del colombo randagio di città. *Annali Fac. Med. Vet. Parma*, 21: 97-115.
- Comune di Firenze (2000). Il controllo numérico delle popolazioni di colombo di citta tramite trattamento con nicarbazina. Risultati preliminari per il Comune di Firnze. *Atti del Convengo*, Firenze, Giugno.
- Bynum, K. S., J. D. Eisemann, G. C. Weaver, C. a. Yoder, K. a. Fagerstone, and L. a. Miller. 2007. Nicarbazin OvoControl G Bait Reduces Hatchability of Eggs Laid by Resident Canada Geese in Oregon. *Journal of Wildlife Management* 71:135–143. <<http://dx.doi.org/10.2193/2005-603>>.
- Bynum, K. S., C. Yoder, J. D. Eisemann, J. J. Johnston, and L. A. Miller. 2005. Development of nicarbazin as a reproductive inhibitor for resident canada geese. *Proceedings of the 11th Wildlife Damage Management Conference* 179–189. <d:%5CDimitri%5CBibliografia%5CArchivio%5CFauna_urbana%5CFU00560.pdf>.
- Dinetti, D. y Gallo-Orsi, U. (1998). Strategie di controllo del colombo. En: *Colombi e storni in città: manualepratico di gestione*. Il Verde Editore, Milano. Pp: 90-94.
- Elder, W.H. (1964). Chemical inhibitors of ovulation in pigeon. *J. Wild. Manag.*, 28: 556-574.
- (EPA), E. P. A. 2005. Pesticide fact sheet: nicarbazin. Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances.

- Fagerstone, K. A., L. A. Miller, J. D. Eisemann, J. R. O'Hare, and J. P. Gionfriddo. 2008. Registration of wildlife contraceptives in the United States of America, with OvoControl and GonaCon immunocontraceptive vaccines as examples. *Wildlife Research* 35:586–592.
- Fagerstone, K. A., L. A. Miller, G. Killian, and C. A. Yoder. 2010. Review of issues concerning the use of reproductive inhibitors, with particular emphasis on resolving human-Wildlife conflicts in North America. *Integrative Zoology* 5:15–30.
- Ferrararesi, M., Gelati, A., Zannetti, G. Y Ferri, M. (1998). Effetti della nicarbacina sull'attività riproduttiva del colombo: esperienze di campo. *Atti 1^{er}Conv. Naz. Fauna Urbana, Roma*. Pp. 189-192.
- Ferri, M., M. Ferraresi, A. Gelati, G. Zannetti, A. Ubaldi, B. Contiero, and E. Bursi. 2009. Use of nicarbazine in the control of urban pigeon colonies in Italy in 1990-2007. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma* 29:91–102.
- Fuentes-Hernández, V.O. (1992). Medicamentos antiparasitarios. En: *Farmacología y Terapéutica Veterinarias*. Interamericana-McGraw-Hill, México. Pp: 257.
- Hone, J. (1994). *Analysis of Vertebrate Pest Control* (Cambridge Studies in Applied Ecology and Resource Management). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511525797
- Humphreys, D.J. (1999). Compuestos orgánicos, I: Fármacos. En: *Toxicología veterinaria*. Editorial Interamericana-McGraw Hill, México. Pp: 117.
- Jones, J. E., J. Solis, B. L. Hughes, D. J. Castaldo, and J. E. Toler. 1990. Reproduction Responses of Broiler-Breeders to Anticoccidial Agents. *Poultry Science* 69:27–36.
- Lacy, R. 2005. *Vortex10. A Stochastic Simulation of Extinction Process*. Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Leeson, S., Caston, L.J. y Summers, J.D. (1989). The effect of graded levels of nicarbazin on reproductive performance of laying hens. *Can. J. Anim. Sci.*, 69: 757-764.
- Lindsay, D.S. y Blagburn, B.L. (1995). Antiprotozoan Drugs. Section 11: Chemotherapy of Parasitic Diseases. En: *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* (H.R. Adams, Ed). Iowa State University Press, Iowa. Pp: 968-969.
- Luck, M.R. (1979). The adverse effects of nicarbazin on reproductive activity in the hen. *Br. Poult. Sci.*, 20: 605-607.
- Mancini, S. (2002). La gestione delle popolazioni di colombi di città: aspetti giuridici e principali metodi di contenimento. *Webzine Sanità Pubblica Veterinaria*, n° 12.

- Manger, B.R. (1991). The control of infectious diseases: chemotherapy. Anticocidials. En: Veterinary Applied. Pharmacology & Therapeutics (Brander, G.C.; Pugh, D.M.; Bywater, R.J. y Jenkins, W.L, Editores). Baillière Tindall, London. Pp: 553-554.
- Martelli, P., Bonati, I., Gelati, A., Ferraresi, M., Montella, L., Cabassi, E. y Zannetti, G. (1993). Effetti della nicarbacina sul l'attività riproduttiva del Colombo. Nota preliminare. Atti Soc. Ital. Scienze Veterinarie, 47: 1281-1287.
- Massei, G., and D. Cowan. 2014. Fertility control to mitigate human – wildlife conflicts: a review. Wildlife Research 41:1–21.
- MacDonald, A., and E. Wolf. 2013. The political and social barriers for contraception in pest birds: a case study of Ovocontrol (Nicarbazin). Journal of Zoo and Wildlife Medicine 44:S132-4. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24437093>>.
- McLoughlin, D.K., UER, E.E. y Rubin, R. (1957). Egg shell color and egg production in New Hampshire laying hens as affected by nicarbazin medication. Poultry Sci., 36: 880-884.
- Meyer, L. (1982). Medicamentos que obran contra parásitos especiales. En: Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Unión Tipográfica Editorial, Hispano – Americana, México. Página 587.
- Murton, R.K., Thearle, R.J.P. y Thompson, J. (1972). Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var.: population, breeding and methods of control. J. Appl. Eco., 9: 835-874.
- Polin, D., Ott, W.H. y Siegmund, O.H. (1957). The incidence and degree of yolk mottling in eggs from hens fed diets with and without nicarbazin. Poultry Sci., 36: 524-528.
- Porter, C.C. y Gilfillan. J. (1955). The adsorption and excretion of orally administered nicarbazin in chickens. Poultry Sci., 34: 995-1001.
- Roberts, G., and the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). 1998. Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food. WHO Food Additives Series 41:115–122. <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v041je10.htm>
- Rogers, E. F., R. D. Brown, J. E. Brow, D. M. Kazazis, W. J. Leanza, J. R. Nichols, D. A. Ostlind, and T. M. Rodino. 1983. Nicarbazin complex yields dinitrocarbanilide as ultrafine crystals with improved anticoccidial activity. Science 222:630–632.
- Senar, J.C. (2002). La difícil tasca d'aconseguir que les nostres ciutats tinguin menys coloms y més sans. Dia de la Terra, 5 :29.
- Senar, J. C. Carrillo, J., Arroyo, L., Montalvo, T. & Peracho, V., 2009. Estima de la abundancia de palomas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona y valoración de la efectividad del control por eliminación de individuos. *Arxius de Miscel·lànea Zoològica*, vol. 7: 62–71.

- Sherwood, D.H., Milby, T.T. y Higgins, W.A. (1956). The effect of nicarbazin on reproduction in White Rock breeder hens. *Poultry Sci.*, 35: 1014-1019.
- Sherwood, D.H., Milby, T.T. y Witz, H.L. (1956). Further studies on effect of nicarbazin on reproduction of chickens. *Poultry Sci.*, 35: 1171.
- Sol, D. y Senar, J.C. (1992). Comparison between two censuses of feral pigeon *Columba liviavar.* from Barcelona: an evaluation of seven years of control by killing. *Butll. GCA*, 9: 29-32.
- Sol, D. y Senar, J.C. (1995). Urban pigeon populations: stability, home range, and the effect of removing individuals. *Can. J. Zool.*, 73: 1154-1160.
- Valfre, F., Moretti, V.M., Macri, A. y De Felip, G. (1990). Nicarbazina: impiego nell'alimentazione dei broilers e valutazione dei residui. *Obiettivi Veterinari*, 10: 11-16.
- Yoder, C. a, L. a Miller, and K. S. Bynum. 2005. Comparison of nicarbazin absorption in chickens, mallards, and Canada geese. *Poultry science* 84:1491-4. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16206573>>.
- Young, R. y Craig, A. (2001). The drugs: residues and toxicity. Nicarbazin. En: *The Use and Misuse of Antibiotics in UK Agriculture - Part 3* (R. Young, Ed.).

Proyecto e informes previos.

- SEFaS 2017. Proyecto 2017 para la implantación del control de palomas mediante esterilización con nicarbacina en la ciudad de Barcelona.
- SEFaS 2017. Informe De Seguimiento (mayo) Del Proyecto Para La Implantación Del Control De Palomas Mediante Esterilización Con Nicarbacina.
- SEFaS 2017. Informe De Seguimiento (octubre) Del Proyecto Para La Implantación Del Control De Palomas Mediante Esterilización Con Nicarbacina.
- SEFaS 2017. Informe de resultados (noviembre) del Proyecto para la implantación del control de palomas la implantación del control de palomas la implantación del control de palomas mediante esterilización con nicarbacina en la ciudad de Barcelona.
- SEFaS 2018. Informe final 2017 (febrero) del Proyecto para la implantación del control de palomas la implantación del control de palomas la implantación del control de palomas mediante esterilización con nicarbacina en la ciudad de Barcelona.
- SEFaS 2018. Proyecto 2018 para la implantación del control de palomas mediante esterilización con nicarbacina en la ciudad de Barcelona.

- SEFaS 2019. Informe final 2018 (febrero) del Proyecto para la implantación del control de palomas la implantación del control de palomas la implantación del control de palomas mediante esterilización con nicarbacina en la ciudad de Barcelona.

Bibliografía sobre la baja eficiencia de las capturas como método de control.

- Barlow, N. D.; Kean, J. M. & Briggs, C. J. (1997). Modelling the relative efficacy of culling and sterilisation for controlling populations. *Wildlife Research*, Vol. 24, No. 2, pp. 129-141, ISSN 1035-3712

- Feare, C. J. (1991). Control of bird pest populations. In: *Bird population studies: relevance to conservation and management*, C.M. Perrins, J.D. Lebreton & G.J.M. Hirons (Eds), 463-478, Oxford University Press, ISBN 0198577303, Oxford, UK.

- Dimitri Giunchi, Yuri V. Albores-Barajas, N. Emilio Baldaccini, Lorenzo Vanni and Cecilia Soldatini (2012). *Feral Pigeons: Problems, Dynamics and Control Methods, Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics*, Dr. Sonia Soloneski (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/31536. Available from: <https://www.intechopen.com/books/integrated-pest-management-and-pest-control-current-and-future-tactics/feral-pigeons-problems-dynamics-and-control-methods>.

- Johnston, R. F. & Janiga, M. (1995). *The Feral Pigeons*, Oxford University Press, ISBN 0195084098, London

Kautz, J. E. & Malecki, R. A., 1991. Effects of harvest on Feral rock dove survival, nest success, and population size. *Fish and Wildlife Technical Report*, 31: 1-16.

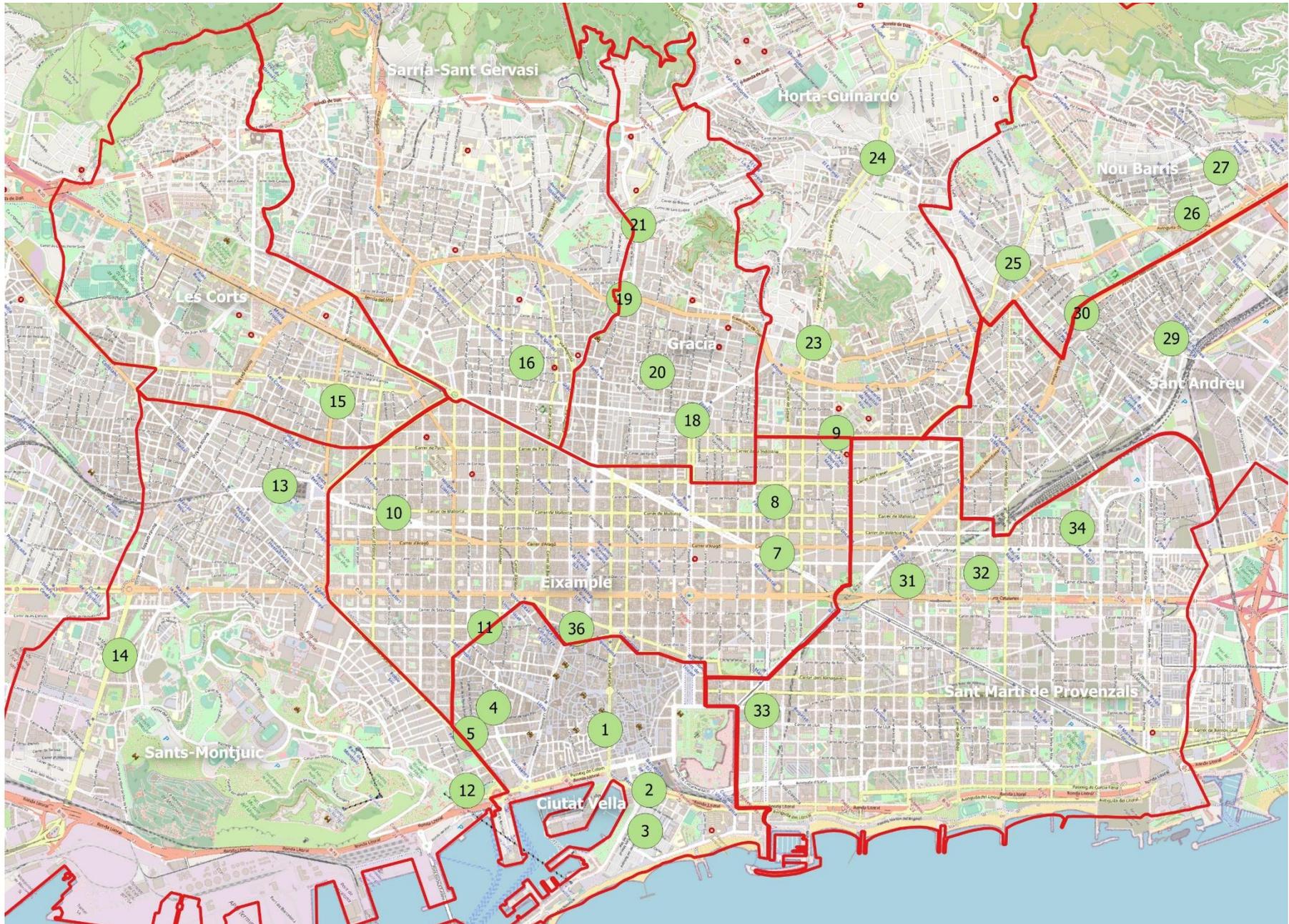
- Murton, R. K.; Thearle, R. J. P. & Thompson, J. (1972). Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. I. Population, breeding biology and methods of control. *Journal of Applied Ecology*, Vol. 9, No. 3, pp. 835-874, ISSN 0021-8901.

- Wormuth, H. J., 1993. Measures to control overpopulation of feral mammals and birds, especially of feral cats and pigeons. *Monatshefte fur Veterinarmedizin*, 48: 583-593.

6. ANEXOS

ANEXO I →

Cartografía puntos de tratamiento



Ficha estimas


UAB
 Universitat Autònoma de Barcelona


SEFAS
SERVEI D'ECOPATOLOGIA DE FAUNA SALVATGE


Ajuntament de Barcelona

Ficha de estima de abundancia de palomas urbanas

Distrito: _____ Barrio: _____ Punto: _____

- Día 1 Fecha: _____ Observador: _____

Condiciones climáticas: Sol Sol y nubes Nublado Lluvia
 Viento: No Brisa Fuerte Temperatura: _____ °C

Hora	Número de palomas	Ref. fotografía	Observaciones

- Día 2 Fecha: _____ Observador: _____

Condiciones climáticas: Sol Sol y nubes Nublado Lluvia
 Viento: No Brisa Fuerte Temperatura: _____ °C

Hora	Número de palomas	Ref. fotografía	Observaciones

- Día 3 Fecha: _____ Observador: _____

Condiciones climáticas: Sol Sol y nubes Nublado Lluvia
 Viento: No Brisa Fuerte Temperatura: _____ °C

Hora	Número de palomas	Ref. fotografía	Observaciones