



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA BIOLOGÍA

**“Dieta de *Columbina cruziana* (Tortolita) en zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche - Santa Elena”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTOR:

**Evelyn Yliana Pozo Flores**

TUTOR:

**Blga, Tanya González Banchón, Mgr**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA  
ELENA  
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR  
CARRERA BIOLOGÍA

**“Dieta de *Columbina cruziana* (Tortolita) en zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche - Santa Elena”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:  
BIÓLOGA

AUTOR:

**Evelyn Yliana Pozo Flores**

TUTOR:

**Blga, Tanya González Banchón, Mgr**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

UPSE

# DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, "**DIETA DE *Columbina cruziana* (TORTOLITA) EN ZONAS POBLADAS Y AGRÍCOLAS DE LA COMUNA MANANTIAL DE COLONCHE - SANTA ELENA**", elaborado por POZO FLORES EVELYN YLIANA estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente:



Blga, Tanya González Banchón, Mgr

C.I. 0911332765

## **DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA**

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “Dieta de *Columbina cruziana* (Tortolita) en zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche - Santa Elena” elaborado por Pozo Flores Evelyn Yliana, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

**Atentamente**



**Blga. Julia Elizabeth Vélez Morcira, Mgt.**

**DOCENTE DE ÁREA**

**C.I. 1312308925**

# DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, previa a la obtención del título de bióloga, primeramente, a Dios, quien fue fuente de sabiduría y entendimiento necesarios para culminar mis estudios académicos.

A mis padres, Freddy Pozo Flores y Delia Flores Catuto, cuyo apoyo incondicional y constante han sido la base firme en mi formación académica. Su amor, aliento y confianza en mis capacidades siempre impulsaron mi búsqueda de metas y objetivos.

A mis hermanos, Yajaira y Davis, quienes han sido un motor para superar cada desafío. También a mis abuelitos ya toda mi familia, por su cariño infinito y por creer siempre en mí.

# AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a sus autoridades y a los docentes de la Facultad de Ciencias del Mar, por liderar con excelencia mi formación académica y guiarme en el camino previo a la obtención del título de Bióloga.

De manera especial, deseo extender mi profunda gratitud a mi tutora, la Blga. Tanya González Banchón, Mgr., por su invaluable orientación, su guía experta y su constante motivación durante la realización de este trabajo de investigación. Sus enseñanzas y sabiduría enriquecieron este proyecto, y dejaron una huella en mi formación académica.

Agradezco a la Ing. Mercedes Arzube Mayorag, quien fue la principal fuente de apoyo en la identificación de las semillas obtenidas mediante el análisis de regurgitación. Así mismo al Sr. Arturo Piguave Pita, por su amabilidad y disposición al permitirme realizar el trabajo de campo en la Comuna Manantial de Colonche, un espacio que fue fundamental para el desarrollo de mi investigación.

A mi familia, cuyo apoyo ha sido mi sustento. De forma muy especial, a mi tío Rolando Flores Catuto y a mi abuelito Eusebio Flores por su incansable ayuda y compañía durante de monitoreo y recolección de muestras. Su esfuerzo fue una pieza clave en este proceso. Asimismo, a Erik Tomalá, por ayudarme a la identificación y brindarme su apoyo moral incondicional en cada momento, siendo un pilar de fortaleza y aliento. Finalmente, mi agradecimiento se extiende a todos mis amigos, que de una u otra forma, fueron parte esencial de mi trayecto académico.

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por Pozo Flores Evelyn Yliana, como requisito parcial para la obtención del grado de Bióloga de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 10 de diciembre de 2025



---

**Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc**  
**DIRECTOR DE CARRERA**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



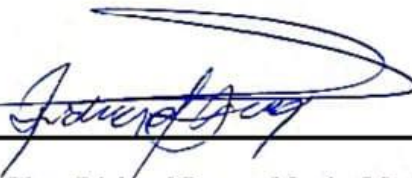
---

**Blga. Julia Vélez Moreira, Mgt.**  
**DOCENTE DE ÁREA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



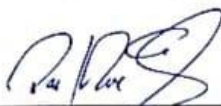
---

**Blga. Tanya González Banchón Mgr.**  
**DOCENTE TUTOR**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

**Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.**  
**DOCENTE GUÍA DE LA UIC II**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

**Lcdo. Pascual Roca Silvestre, Mgt.**  
**SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

## DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, POZO FLORES EVELYN YLIANA, estudiante de la Carrera de Biología, declaro que el Trabajo de Integración Curricular, cuyo título es: "Dieta de *Columbina cruziana* (Tortolita) en zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche - Santa Elena" corresponde exclusiva responsabilidad de la autora por las ideas, datos, investigaciones y resultados que se presentan y pertenece al patrimonio intelectual de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Atentamente,



Pozo Flores Evelyn Yliana

C.I. 2400023293

# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	JUSTIFICACIÓN .....	4
3.	OBJETIVOS: .....	6
3.1	OBJETIVO GENERAL: .....	6
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	6
4	HIPÓTESIS.....	7
4.1	HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ): .....	7
5	MARCO TEÓRICO.....	8
5.1.	AVIFAUNA EN ECUADOR .....	8
5.2	GENERALIDADES DE <i>Columbina cruziana</i> .....	10
5.2.1	Taxonomía .....	10
5.2.2	Distribución geográfica .....	10
5.2.3	Hábitat .....	12
5.2.4	Hábitat Primario: Zonas Áridas y Semiáridas .....	12
5.2.3	Expansión a Hábitats Antrópicos .....	13
5.2.4	Rasgos morfológicos relevantes que condicionan su dieta.....	14
5.3	ECOLOGÍA TRÓFICA DE Columbidae .....	17
5.3.1	Dieta típica de tórtolas en ambientes naturales y antropizados. ....	17
5.3.2	Dieta de aves en ambientes transformados por el ser humano .....	17
5.3.3	Estructura Vegetal y Refugio:.....	18
5.3.4	Estrategias de Forrajeo:.....	19

5.3.5 Recursos antrópicos.....	19
5.3.6 Impacto de la población y agricultura en la diversidad dietaria y composición .....	20
<b>6 MARCO LEGAL.....</b>	<b>21</b>
<b>6.1 Constitución de Ecuador .....</b>	<b>21</b>
<b>7 METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
<b>7.1 ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>23</b>
<b>7.2 RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>24</b>
7.2.1 METODOLOGÍA .....	24
7.2.2 MÉTODO DE MUESTREO APLICADO.....	24
7.2.2.2 MONITOREOS.....	25
7.2.2.3 ESTACIONES DE MONITOREOS .....	26
7.2.2.4 CAPTURA DE INDIVIDUOS.....	28
7.2.2.5 MUESTREO NO INVASIVO DE DIETA (REGURGITACIÓN).....	28
<b>7.3 FASE DE LABORATORIO:.....</b>	<b>29</b>
7.3.1 CONSERVACIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS .....	29
7.3.2 PROCESAMIENTO Y LIMPIEZA DE LA MUESTRA .....	29
7.3.3 IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE COMPONENTES.....	30
7.3.4 CUANTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	31
<b>7.4 FASE ESTADÍSTICA .....</b>	<b>31</b>
7.4.1 ÍNDICE DE PESO TOTAL .....	31
7.4.2 ÍNDICES ECOLÓGICOS.....	32
<b>8 RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>8.1 Identificación de los componentes principales de la dieta de <i>Columbina cruziana</i></b>	<b>37</b>

8.2 Comparar la composición de la dieta de <i>Columbina cruziana</i> en zonas pobladas y agrícolas. ....	57
8.3 Valorar los impactos ecológicos generados por <i>Columbina cruziana</i> .....	63
8.3.1 Índices Ecológicos .....	63
8.3.1.1 Shannon Weaver .....	63
8.3.1.2 Simpson .....	64
8.4 Índice de Morisita-Horn .....	65
8.5 Normalidad de Shapiro Wilk .....	66
9 DISCUSIONES.....	67
10 CONCLUSIONES.....	71
11 RECOMENDACIONES .....	73
12 BIBLIOGRAFÍAS: .....	74
13 ANEXOS.....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Ubicación Geográfica de zona poblada. ....	27
<b>Tabla 2</b> Ubicación Geográfica de la zona agrícola. ....	28
<b>Tabla 3</b> .Valoración del índice de diversidad Shannon-Wiener .....	33
<b>Tabla 4</b> Clasificación taxonómica de los componente dietarios .....	38
<b>Tabla 5</b> Descripción taxonómica de <i>Amaranthus</i> .....	39
<b>Tabla 6</b> Descripción taxonómica de <i>Talinum</i> .....	40
<b>Tabla 7</b> Descripción taxonómica de <i>Hackelia</i> .....	41
<b>Tabla 8</b> Descripción taxonómica de <i>Acanthospermum</i> .....	42
<b>Tabla 9</b> Descripción taxonómica de <i>Acacia</i> .....	43

<b>Tabla 10</b> Descripción taxonómica de <i>Oryza</i> .....	44
<b>Tabla 11</b> Descripción taxonómica de <i>Echinochloa</i> .....	45
<b>Tabla 12</b> Descripción taxonómica de <i>Eleusine</i> .....	46
<b>Tabla 13</b> Descripción taxonómica de <i>Zea</i> .....	47
<b>Tabla 14</b> Descripción taxonómica de <i>Dactyloctenium</i> .....	48
<b>Tabla 15</b> Descripción taxonómica de <i>Teucrium</i> .....	49
<b>Tabla 16</b> Descripción taxonómica de <i>Anthemis</i> .....	50
<b>Tabla 17</b> Descripción taxonómica de <i>Cota</i> .....	51
<b>Tabla 18</b> Descripción taxonómica de <i>Setaria</i> .....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Columbina cruziana</i> .....	10
<b>Figura 2</b> Sistema digestivo del género <i>Columbina</i> .....	15
<b>Figura 3</b> Ubicación geográfica del área de estudio. Comuna Manantial de Colonche. .....	23
<b>Figura 4</b> Distribución de estación perteneciente a cada zona de estudio .....	26
<b>Figura 5</b> <i>Amaranthus</i> .....	39
<b>Figura 6</b> <i>Talinum</i> .....	40
<b>Figura 7</b> <i>Hackelia</i> .....	41
<b>Figura 8</b> <i>Acanthospermum</i> .....	42
<b>Figura 9</b> <i>Acacia</i> .....	43
<b>Figura 10</b> <i>Oryza sativa</i> .....	44
<b>Figura 11</b> <i>Echinochloa</i> .....	45
<b>Figura 12</b> <i>Eleusine</i> .....	46
<b>Figura 13</b> <i>Zea mays</i> .....	47
<b>Figura 14</b> <i>Dactyloctenium</i> .....	48

<b>Figura 15</b> <i>Teucrium</i> .....	<b>49</b>
<b>Figura 16</b> <i>Anthemis</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 17</b> <i>Cota</i> .....	<b>51</b>
<b>Figura 18</b> <i>Setaria</i> .....	<b>52</b>
<b>Figura 19</b> Partes de exoesqueletos.....	<b>53</b>
<b>Figura 20</b> Micro plasticos.....	<b>54</b>
<b>Figura 21</b> Distribución de Genero registradas en valores porcentuales. ....	<b>56</b>
<b>Figura 22</b> Fracción en gramos de la composición del contenido dietario en la Zona poblada.....	<b>57</b>
<b>Figura 23</b> Total de especies en la zona poblada.....	<b>59</b>
<b>Figura 24</b> Fracción en gramos del contenido estomacal de <i>Columbina cruziana</i> en la Zona agrícola .....	<b>60</b>
<b>Figura 25</b> Total, de especies en la zona agrícola .....	<b>62</b>
<b>Figura 26</b> Índice de Shannon Weaver.....	<b>63</b>
<b>Figura 27</b> Índice de Simpson.....	<b>64</b>
<b>Figura 28</b> Índice de Morisita- Horn.....	<b>65</b>
<b>Figura 29</b> Prueba de normalidad.....	<b>66</b>

## ANEXOS

<b>Anexos 1</b> Certificado de compilatio otorgado por docente tutor .....	<b>83</b>
<b>Anexo 2.</b> Aval otorgado por docente tutor.....	<b>84</b>
<b>Anexo 3.</b> Permiso MAATE .....	<b>85</b>
<b>Anexo 4</b> Certificacion de especies .....	<b>86</b>
<b>Anexo 5</b> Permiso de la Comuna Manantial De Colonche.....	<b>87</b>
<b>Anexos 6</b> Porcentaje de total de semillas identificadas en ambas zonas.....	<b>88</b>
<b>Anexo 7</b> Porcentaje de especies de semillas identificadas en la zona poblada .....	<b>88</b>
<b>Anexo 8</b> Porcentaje de especies de semillas identificadas en la zona agricola .....	<b>89</b>

<b>Anexo 9</b> Tabla en gramos del Índice del peso total en la zona poblada .....	89
<b>Anexo 10</b> Tabla en gramos del Índice del peso total en la zona agrícola.....	90
<b>Anexo 11</b> Registro de Capturas de <i>Columbina cruziana</i> con Red de Niebla por Fecha, Zona y Estación. ....	91
<b>Anexo 12</b> Colocación de la red de niebla.....	94
<b>Anexo 13</b> Captura mediante red de niebla en zona agrícola .....	94
<b>Anexo 14</b> Captura mediante red de niebla en zona poblada .....	95
<b>Anexo 15</b> Regurgitación de <i>Columbina cruziana</i> .....	95
<b>Anexo 16</b> Muestras Recolectadas en frascos .....	95
<b>Anexo 17</b> Identificación taxonómica del contenido regurgitado .....	96
<b>Anexo 18</b> Reguirtación de <i>Columbina cruziana</i> .....	96

## **GLOSARIO:**

***Columbina cruziana*:** Especie de ave, también conocida como tortolita, propia de zonas neotropicales.

**Dieta regurgitada:** Método no invasivo para estudiar la alimentación al analizar el contenido regurgitado del estómago de las aves.

**Índice de Shannon-Wiener:** Medida ecológica que cuantifica la diversidad específica en la dieta, integrando riqueza y equitatividad.

**Índice de Simpson:** Índice que estima la dominancia en la dieta y la probabilidad de que dos elementos elegidos al azar pertenezcan a la misma categoría.

**Índice de Morisita-Horn:** Mide la similitud en la composición de dietas entre dos zonas distintas.

**Hábitat antrópico:** Espacios modificados por actividades humanas donde viven especies como *Columbina cruziana*.

**Muestreo no invasivo:** Técnicas de estudio que no dañan al organismo, como la regurgitación inducida para analizar la dieta.

**Microplásticos:** Pequeñas partículas plásticas que se pueden encontrar en el ambiente y ser ingeridas accidentalmente por fauna.

## **ABREVIATURAS**

**Mg:** Miligramos.

**MND:** Material No Determinado

**Obs.:** Observación

## RESUMEN

La *Columbina cruziana* (Tortolita) es un ave predominantemente granívora, cuya dieta natural se basa en una variedad de semillas pequeñas y granos. Sin embargo, la modificación de su hábitat por la expansión de zonas pobladas y agrícolas puede alterar sus patrones de alimentación. Por esta razón, el objetivo principal de este estudio fue caracterizar la dieta de la especie y comparar sus hábitos alimenticios entre estas las zonas pobladas y agrícolas. Metodológicamente, la investigación se basó en un análisis comparativo utilizando un muestreo no invasivo, como es el análisis del contenido regurgitado. Estas muestras se procesaron en laboratorio para identificar y cuantificar los componentes. Para la valoración de la estructura trófica, se emplearon índices ecológicos clave como Shannon-Wiener (para medir la diversidad), Simpson (para la dominancia) y Morisita-Horn (para la similitud entre zonas). Además, se utilizaron pruebas estadísticas como Kruskal-Wallis para determinar la significancia de las diferencias. Los resultados confirmaron la dieta fundamentalmente granívora de la *Columbina cruziana*, identificando un total de 14 géneros de semillas, con una notable dominancia de las familias Poaceae y Amaranthaceae. No obstante, los ítems específicos consumidos variaron drásticamente entre los dos hábitats: en la zona poblada, la dieta estuvo dominada por semillas de maleza (*Amaranthus*, 45,7%) y recursos de origen antrópico como el arroz (*Oryza sativa*, 21,0%), mientras en la zona agrícola, la alimentación se basó en el cultivo principal de maíz (*Zea mays*, 38,78%) y en el género *Teucrium* (35,78%). El análisis ecológico reflejó que la zona agrícola demostró ofrecer una dieta más diversa (Índice de Shannon  $H' = 1,5$ ) que la zona poblada ( $H' = 0,7$ ). Adicionalmente, la similitud en la composición de especies entre ambas zonas fue baja, como lo demostró el Índice de Morisita-Horn (0,4). A pesar de estas diferencias en los recursos específicos, las pruebas estadísticas (Kruskal-Wallis  $p=0,2$ ) validaron la hipótesis nula, demostrando que no existen diferencias en la composición dietaria. Finalmente, un hallazgo alarmante fue la identificación de microplásticos en el contenido regurgitado, lo que evidencia la contaminación ambiental en la comuna y representa un riesgo ecológico directo para la especie.

**Palabras claves:** *Columbina cruziana*, Microplásticos, Contenido regurgitado, Contaminación Ambiental, Riesgo ecológico.

## ABSTRACT

*Columbina cruziana* (Croaking Ground Dove) is a predominantly granivorous bird, whose natural diet is based on a variety of small seeds and grains. However, the modification of its habitat due to the expansion of populated and agricultural zones can alter its feeding patterns. For this reason, the main objective of this study was to characterize the species' diet and compare its feeding habits between these populated and agricultural zones. Methodologically, the research was based on a comparative analysis using non-invasive sampling, such as the analysis of regurgitated content. These samples were processed in the laboratory to identify and quantify the components. For the assessment of the trophic structure, key ecological indices such as Shannon-Wiener (to measure diversity), Simpson (for dominance), and Morisita-Horn (for similarity between zones) were used. Furthermore, statistical tests such as Kruskal-Wallis were used to determine the significance of the differences. The results confirmed the fundamentally granivorous diet of *Columbina cruziana*, identifying a total of 14 seed genera, with a notable dominance of the Poaceae and Amaranthaceae families. Nonetheless, the specific items consumed varied drastically between the two habitats: in the populated zone, the diet was dominated by weed seeds (*Amaranthus*, 45,7%) and resources of anthropic origin like rice (*Oryza sativa*, 21,0%), whereas in the agricultural zone, feeding was based on the main crop of corn (*Zea mays*, 38,78%) and the genus *Teucrium* (35,78%). The ecological analysis reflected that the agricultural zone offered a more diverse diet (Shannon Index  $H' = 1,5$ ) than the populated zone ( $H' = 0,7$ ). Additionally, the similarity in species composition between both zones was low, as demonstrated by the Morisita-Horn Index (0,4). Despite these differences in specific resources, the statistical tests (Kruskal-Wallis  $p=0,2$ ) validated the null hypothesis, demonstrating that no significant differences exist in the dietary composition. Finally, an alarming finding was the identification of microplastics in the regurgitated content, which evidences the environmental contamination in the commune and represents a direct ecological risk for the species.

**Keywords:** *Columbina cruziana*, Microplastics, Regurgitated content, Environmental pollution, Ecological.

## 1. INTRODUCCIÓN

La avifauna es el principal componente en la dinámica de los ecosistemas, en especial en los terrestres, ya que a su vez desempeñan roles esenciales son la dispersión de semillas, control de plagas e insectos y sobre todo la polinización; funciones son indispensables en el equilibrio ecológico y más que todo en la conservación de la biodiversidad (García, 2019).

El Ecuador es reconocido como el país con más diversidad de avifauna, contando un total de 1722 especies registradas (Ridgely, 2022), debido a que cuenta con un ecosistema muy diverso, desde bosques húmedos hasta zonas áridas y semiáridas (Granizo, 2021).

Entre las especies neotropicales que se encuentran en la región costera de Ecuador, la tortolita (*Columbina cruziana*) es una paloma pequeña cuyo tamaño varía entre 16 – 18 cm, Su distribución abarca desde el norte de Chile, Perú hasta el oeste ecuatoriano (Begazo, 2023). Esta especie en particular es predominantemente granívora, alimentándose principalmente de pequeñas semillas gramíneas, de plantas herbáceas nativas, y de pequeños invertebrados, recolectadas mediante el picoteo constante en el suelo (Estrada, 2022).

Un estudio realizado en la loma del Cerro Campana, Trujillo-Perú, por Medina (2013) identificó en el análisis de egagrópilas de *Athene cunicularia* el consumo de *Columbina cruziana* como presa ocasional, junto a indicios de su uso de restos vegetales y semillas de cultivos agrícolas. Tales hallazgos subrayan cómo esta paloma explota recursos de cosechas y desechos humanos en ecosistemas secos, reforzando su rol en cadenas tróficas locales.

Sin embargo, en Ecuador hay poca información sobre su ecología trófica tanto en zonas pobladas como agrícolas, especialmente en la Comuna Manantial de Colonche, provincia de Santa Elena. Las actividades agrícolas y el crecimiento de las poblaciones han transformado parcialmente su tipo de hábitat y por ende al su tipo de alimentación, ya que la disponibilidad, composición de estos recursos alimenticios pueden variar dependiendo el ambiente en donde se encuentren. Sin embargo a nivel local, genera un vacío y falta de información de cómo estas modificaciones afectan directamente a la alimentación (Carvalho, 2019).

Por ende, es fundamental investigar y profundizar en un análisis comparativo de la dieta de *Columbina cruziana* en zonas pobladas y agrícolas, para poder comprender mejor la diferencia en el tipo de alimentación pertenecientes a cada zona y a su vez a la conservación de los ecosistemas.

Este estudio se basa principalmente en identificar la dieta de *Columbina criuziana* a través del muestreo no invasivo del contenido regurgitado, comparando a su vez la composición dietaría tanto en zonas pobladas como en zonas agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La Comuna Manantial de Colonche, ubicada en la provincia de Santa Elena, Ecuador, está experimentando una creciente interacción entre zonas pobladas y áreas agrícolas, lo que ha provocado una intensa transformación y fragmentación de los hábitats naturales. (Sherony, 2022)

A su vez, diferentes estudios internacionales han demostrado que las modificaciones en la dieta ocasionadas por la disponibilidad de recursos generados por la actividad humana pueden influir en el éxito reproductivo de las aves, su capacidad para competir con otras especies y su creciente dependencia de recursos antropogénicos (Mena, 2023). En el caso de *Columbina cruziana*, una dieta restringida o fuertemente basada en recursos humanos podría limitar la diversidad nutricional, afectando su salud y resiliencia poblacional, así como alterar las interacciones ecológicas en el paisaje transformado (Marzluff, 2021).

El cambio en la dieta de *Columbina cruziana* que resulta de la transformación de su hábitat puede tener varias consecuencias ecológicas: la reducción en la diversidad y variedad de semillas consumidas puede afectar la dispersión de semillas, que es superviviente para la regeneración y estabilidad de los

ecosistemas secos y agroecosistemas locales (Pimentel, 2018). La creciente dependencia de recursos alimenticios antropogénicos puede alterar las dinámicas de competencia con otras especies granívoras, provocando su desplazamiento y empuje de la estructura trófica local (INABIO, 2023).

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación, que contiene el presente estudio a su vez busca responder una necesidad crucial para la conservación local: ¿Existen diferencias en la composición de la dieta de *Columbina cruziana* entre las zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche?

Este estudio es relevante porque permite comparar de manera directa la composición de la dieta de *Columbina cruziana* en zonas pobladas y agrícolas, aportando datos científicos para la comuna, además al identificar las diferencias en la dieta y su relación con la disponibilidad de recursos.

### **3. OBJETIVOS:**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Caracterizar la dieta de *Columbina cruziana*, mediante el análisis del contenido regurgitado, para la comparación de los hábitos alimenticios en las zonas pobladas y agrícolas de la comuna Manantial de Colonche.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Identificar los componentes principales de la dieta de *Columbina cruziana* presentes en ambas zonas.

Comparar la composición de la dieta de *Columbina cruziana* en zonas pobladas y agrícolas.

Valorar los impactos ecológicos generados por *Columbina cruziana* en ambas zonas, de la comuna Manantial de Colonche.

## 4 HIPÓTESIS

### 4.1 HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ):

No existen diferencias en la composición de la dieta de *Columbina cruziana* entre las zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche.

## 5 MARCO TEÓRICO

### 5.1. AVIFAUNA EN ECUADOR

Gran cantidad de estudios realizados en el Ecuador expresan la riqueza y la complejidad de la diversidad de aves caracterizándolo como uno de los principales centros de biodiversidad en el mundo. Según Freile, (2017). Ecuador alberga 1722 especies de aves que se distribuyen entre sus complejas geografías, que incluyen la región andina, la cuenca amazónica, y la región insular.

La región andina sigue siendo un área de suma importancia y relevancia para numerosos Passeriformes, el orden de aves más diverso y variado que se puede encontrar 210 especies en el país. Muchas de ellas tienen roles ecológicos importantes y vitales en sus hábitats (Mena, 2019).

Además, los estudios y áreas remotas poco exploradas como la Cordillera del Kutukú, en la Amazonía ecuatoriana, han ampliado el conocimiento sobre la distribución y composición de aves amazónicas, con registros que señalan la

presencia de especies poco estudiadas y en algunos casos endémicas, lo que añade valor científico y urgente necesidad de protección (Pozo, 2022)

Es importante señalar que Ecuador ha actualizado su Libro Rojo de las Aves en 2021, una obra que proporciona información sobre el estado de amenaza de las especies en el territorio y que destaca las presiones crecientes que enfrentan las aves debido a la pérdida de hábitat, la fragmentación forestal, actividades humanas y el cambio climático (Granizo, 2021).

Por otro lado, ornitología ha avanzado considerablemente, apoyándose a su vez en las tecnologías modernas para los avances en los monitoreos y, a su vez a la identificación de especies; así mismo en las metodologías de campo (Smartheron, 2024).

Sin embargo, los científicos promueven en la necesidad de incrementar más investigaciones en áreas nada o poco estudiadas y, en especies con menores poblaciones generando así bases sólidas para la conservación de estas mismas (Jiménez, 2011).

## 5.2 GENERALIDADES DE *Columbina cruziana*

*Figura 1 Columbina cruziana*



### 5.2.1 Taxonomía

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Aves

**Orden:** Columbiformes

**Familia:** Columbidae

**Género:** *Columbina*

**Especie:** *C. cruziana*

**Nombre científico:** *Columbina cruziana* (Prévost, 1842)

**Nombre común:** Tortolita

### 5.2.2 Distribución geográfica

En Ecuador, la distribución geográfica de *Columbina cruziana* (conocida comúnmente como tortolita, tortolita peruana o crocante por el sonido de su canto) se confirma principalmente en la región árida y semiárida al oeste de los

Andes, especialmente en la costa y zonas bajas entre el nivel del mar y hasta 2000-2500 metros de altitud. Habitualmente se encuentra en bosques secos tropicales y subtropicales, matorrales secos, áreas agrícolas y ambientes periurbanos (Silva, 2017).

Esta paloma, mide aproximadamente 18 cm de longitud; se puede identificar fácilmente por su plumaje grisáceo, las alas tienen unas pequeñas manchas de color negro lo que le proporciona un excelente camuflaje. Su dieta se compone principalmente de semillas granívoras alimentándose especialmente de pastos, plantas herbáceas lo que explica su frecuencia en zonas cultivadas y además en asentamientos poblados (Luna, 2022).

Esta ave ha sido objeto de varios estudios. Por ejemplo, según Ordoñez (2021) en su estudio realizado en Cuenca (Tungurahua, Ecuador) documentó su presencia y comportamiento, destacando el éxito reproductivo en jardines y parques. Otro relevamiento es el de Macías (2015) quien consolidó registros de aves en Ecuador, donde incluye a *Columbina cruziana*, evidenciando su presencia en provincias como Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro, Loja, e incluso con registros aislados en algunos valles interandinos secos.

Además, algunas investigaciones sobre la ecología en las zonas urbanas de las aves en Quito destacan variedades de individuos de *Columbina cruziana*, siendo una especie que se puede adaptar a diferentes tipos de hábitats y climas

ya sea alterados por la actividad humana (Farraro, 2019). Su capacidad de aprovechar estos recursos ha convertido a esta especie en un ave comúnmente vistas en las ciudades principales del Ecuador.

### **5.2.3 Hábitat**

*Columbina cruziana* es un ave perteneciente a la familia Columbidae; se distingue principalmente por su capacidad de adaptación en los diferentes ecosistemas, aunque se puede evidenciar mayor abundancia de especies en los ecosistemas secos (Arequipa, 2024). Su distribución en el Ecuador se concentra en zonas áridas y semiáridas al oeste de la cordillera de los Andes, encontrándose desde el nivel del mar hasta altitudes de 2000 a 2500 metros, particularmente en las provincias costeras como Santa Elena, Guayas, Manabí, el Oro y Loja ( Macias, 2015)

### **5.2.4 Hábitat Primario: Zonas Áridas y Semiáridas**

En su estado natural, la especie es un componente fundamental de los bosques secos tropicales y subtropicales, así como de los matorrales espinosos característicos de la costa ecuatoriana (Jacqueline, 2019). Estos entornos le proporcionan recursos clave: abundantes semillas de plantas herbáceas y arbustivas que constituyen la base de su dieta granívora, y una estructura de vegetación baja y densa que utiliza para refugiarse, anidar y protegerse de depredadores. Su plumaje, con tonalidades grisáceas y patrones

de puntos oscuros, le ofrece un camuflaje excepcional en este tipo de paisajes secos y terrosos (Thies, 2024).

### 5.2.3 Expansión a Hábitats Antrópicos

Uno de los aspectos más interesantes de su ecología es su exitosa colonización de hábitats modificados por el ser humano. Esta flexibilidad le ha permitido expandir su rango más allá de sus hábitats originales (Ruiz, 2017).

**Zonas Agrícolas:** Es común observarla en cultivos, pastizales y áreas rurales abiertas (Macías, 2015). En estos espacios, se beneficia de la abundancia de semillas de plantas asociadas a la actividad agropecuaria. Sin embargo, esto también la expone a potenciales amenazas como la contaminación por pesticidas, que pueden reducir sus fuentes de alimento o causar envenenamiento secundario.

**Zonas Pobladas:** *Columbina cruziana* es una de las aves más adaptadas a la vida urbana en Ecuador. Estudios de ecología urbana en ciudades como Quito y Cuenca han documentado registros continuos de la especie, confirmando su residencia permanente en estos entornos (Ferraro, 2019).

#### **5.2.4 Rasgos morfológicos relevantes que condicionan su dieta.**

- **Pico**

Un pico puntiagudo ligeramente curvo hacia abajo que le permite escarbar la superficie del suelo para desenterrar semillas (Begazo, 2023)

- **Canal alimentario**

#### **Tubo digestivo**

El tubo digestivo se inicia en la faringe, la cual desemboca en un esófago que desciende a lo largo del cuello, el buche desempeña una doble función en la vida de las aves, ya que actúa como reservorio temporal de granos crudos, esto permite al ave ingerir una cantidad considerable de granos rápidamente. El alimento puede regurgitarse para alimentar a sus crías, las glándulas del buche, presentes en el revestimiento epitelial del mismo, producen una secreción proteínica, blanca y viscosa, llamada leche de paloma o leche de buche (Tamika, 2016).

#### **Estómago**

Las aves poseen un estómago que se divide en dos partes; El proventrículo y la molleja.

- El proventrículo: tiene forma tubular y alargada, aquí es donde segregan los jugos gástricos ricos en ácidos, los cuales poseen un bajo nivel de pH, esto ayuda al inicio de la digestión (Sugarmaroon, 2025).
- Molleja: tiene la función de empezar la trituración mecánicamente del alimento gracias a un grupo de músculos que posee, además produce un ácido que le ayuda a degradar el alimento, en algunas especies de aves consumen arena o pequeñas piedras que se denominan (gastrolitos) los cuales ayudan al procesamiento del alimento digerido (Romero, 2023) (Figura 2)

*Figura 2* Sistema digestivo del género Columbina



*Fuente: Barrallo G, (2020).*

## **Intestinos**

El intestino comienza en la molleja cerca de la apertura del proventrículo y se divide en; duodeno, el cual es la primera parte del intestino y tiene una forma distintiva de "U". El íleon, es la segunda parte del intestino, es más corto que el de otros vertebrados. La primera y la última parte del íleon tienen forma de asa, y la parte media está enrollada en espiral, tanto el duodeno y íleon tienen vellosidades en su interior. Finalmente, el recto es la última porción del intestino y tiene el mismo grosor que el íleon. Cerca de la unión del íleon con el recto, se originan un par de pequeños ciegos laterales similares a hojas ciegas (Tamika M, 2016).

Los alimentos bajan por el esófago en cuya parte inferior se expande y forma el buche, en donde pueden almacenar grandes cantidades de alimentos. Del esófago, los alimentos pasan al estómago. En la primera porción se secretan los jugos digestivos. En la segunda, porción se trituran los alimentos con la ayuda de piedras y arenas tragadas por las aves. El intestino, es donde absorben los alimentos y termina en la cloaca, en donde también drena el sistema urinario. El hígado es grande y en algunas especies carece de vesícula biliar.

### **5.3 ECOLOGÍA TRÓFICA DE Columbidae**

#### **5.3.1 Dieta típica de tórtolas en ambientes naturales y antropizados.**

La Tortolita Peruana es mayormente vegetariana y se alimenta de una gran variedad de semillas, granos e incluso de pedazos de frutos caídos en el suelo; además, de manera oportunista puede capturar orugas, afidos, y otros invertebrados de movimiento lentos. este organismo posee un pico blando incapaz de triturar semillas y granos duros antes de su ingestión (Begazo A, 2023).

#### **5.3.2 Dieta de aves en ambientes transformados por el ser humano**

La transformación del hábitat ha alterado profundamente la dieta y la ecología alimentaria de *Columbina cruziana*. En su entorno natural, su dieta consiste principalmente en un espectro diverso de pequeñas semillas de gramíneas y hierbas autóctonas, complementadas estacionalmente con frutos e insectos. En el paisaje antropizado, esta composición ha cambiado radicalmente. La disponibilidad de alimento se ha vuelto menos estacional y más predecible, pero también menos diversa. (Baptista, 2024)

En las zonas agrícolas, su dieta pasa a estar dominada por una o pocas especies de granos cultivados (como maíz o trigo), lo que reduce la variedad nutricional de su ingesta. En las áreas urbanas, incorpora alimentos proporcionados directa

o indirectamente por humanos, como migas de pan o alpiste en comederos, los cuales pueden no ser nutricionalmente óptimos (Mena, 2023).

Este cambio hacia una dieta monótona pero energéticamente densa puede tener implicaciones para su salud a largo plazo, potencialmente afectando su éxito reproductivo y su resistencia a enfermedades. A pesar de estos cambios, la abundancia general de recursos en estos ambientes humanos parece ser un factor clave que explica su éxito poblacional y su amplia distribución actual (BirdLife International, 2024).

### **5.3.3 Estructura Vegetal y Refugio:**

La estructura vegetal del ecosistema agrícola es fundamental para el refugio y nidificación de *Columbina cruziana*. En este sentido, árboles de sombrero como los algarrobos (*Prosopis spp.*) y los cítricos (limón, naranja, mandarina) son usados como sitios preferidos para el perchado y la reproducción, otorgando seguridad frente a depredadores (Muñoz, 2019).

Los cultivos de cobertura, como la caña dulce (*Saccharum officinarum*) y las matas de yuca (*Manihot esculenta*), brindan protección contra amenazas externas, aumentando la supervivencia de los individuos jóvenes. La .vegetación secundaria, compuesta por malezas locales (llervitas), mantiene

una oferta constante de semillas nativas que complementan la alimentación de la especie durante periodos de menor disponibilidad en cultivos (Rocha, 2025).

#### **5.3.4 Estrategias de Forrajeo:**

Las estrategias de forrajeo incluyen la preferencia por microhábitats específicos y la interacción con otras especies. *Columbina cruziana* selecciona bordes de cultivo donde la cobertura vegetal es mayor, para minimizar riesgos (Muñoz, 2019). Asimismo, se ha observado su asociación frecuente con especies como *Zenaida auriculata* y *Columbina picui*, probablemente favoreciendo la vigilancia colectiva ante depredadores. La mayor actividad se registra durante las primeras horas del día y al atardecer, coincidiendo con condiciones climáticas y seguridad óptimas para el forrajeo (Vásquez, 2023).

#### **5.3.5 Recursos antrópicos.**

*Columbina cruziana* también se pueden observar en entornos cercanos a las actividades humanas, aunque mayormente se alimentan de semillas y granos provenientes del suelo, también se pueden llegar alimentar de restos de alimentos que se encuentran en las zonas pobladas donde hay presencia humana, a su vez pueden consumir arroz cocido, pedazos de pan, exoesqueletos, entre otros. Además, utilizan comederos creados por los humanos en donde ofrecen granos de semillas facilitándoles el acceso directo al alimento (eBird, 2024).

La flexibilidad alimentaria de esta especie le permite estar en diversos tipos de hábitats ya que generan un gran aprovechamiento de estos recursos generados directamente por las actividades humanas (Begazo, 2023)

### **5.3.6 Impacto de la población y agricultura en la diversidad dietaria y composición**

En el caso de *Columbina cruziana* ésta se manifiesta en una dieta flexible y adaptativa influenciada por la disponibilidad de recursos en ambientes agrícolas y humanizados (GAD Parroquial Colonche 2015)

El acceso a los recursos alimentarios varía en las zonas agrícolas durante la cosecha, postcosecha, ya que el consumo de las semillas en los cultivos aumentan notablemente, se ha documentado que en ciertas áreas el porcentaje de semillas puede llegar a ser superior al 80% (Agrokasa, 2023).

La presencia y expansión de la población humana y sus actividades agrícolas, también ha promovido la colonización de nuevos hábitats por *Columbina cruziana*, facilitando su adaptación a ambientes modificados y la sinantropización (Gbif, 2020). Esta interacción impacta la composición dietaria al amplificar la oferta de alimentos derivados de la agricultura y los desperdicios humanos, lo que puede afectar la estructura trófica local y las

dinámicas de competencia con otras especies. La disponibilidad constante y abundante de recursos en zonas agrícolas permite un mayor éxito reproductivo y aumenta la densidad poblacional de la especie (Agrokasa, 2023).

## **6 MARCO LEGAL**

### **6.1 Constitución de Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador, vigente desde el 2008, establece el marco legal que rige el funcionamiento del país en diferentes campos, siendo destacado el reconocimiento de los derechos de la naturaleza y la protección de la biodiversidad.

#### **6.1.2 Artículos con el tema de la presente investigación.**

**Art. 400.-** El Estado ejercerá poder sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

#### **6.1.3 Código Orgánico del Ambiente (COA)**

El Código Orgánico del Ambiente establece lo siguiente sobre la protección de la Naturaleza y la biodiversidad:

**Artículo 31:** La preservación de la biodiversidad se llevará a cabo tanto en Su hábitat natural como fuera de él, teniendo en cuenta sus características Dentro del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019), se estableció el Manejo de vida silvestre:

**Art. 83.-** Políticas nacionales para la gestión de la vida silvestre. tienen por objeto contar con

Directrices a escala nacional y local que permitan, de forma articulada y coordinada, La conservación, gestión, manejo sostenible y control de la vida silvestre en los Diferentes niveles de gobierno, de conformidad con sus competencias.

**Art. 87.-** Deber estatal de protección. - Todas las especies de vida silvestre Están protegidas por el Estado. Las especies nativas, endémicas, amenazadas o Migratorias tendrán un grado mayor de protección.

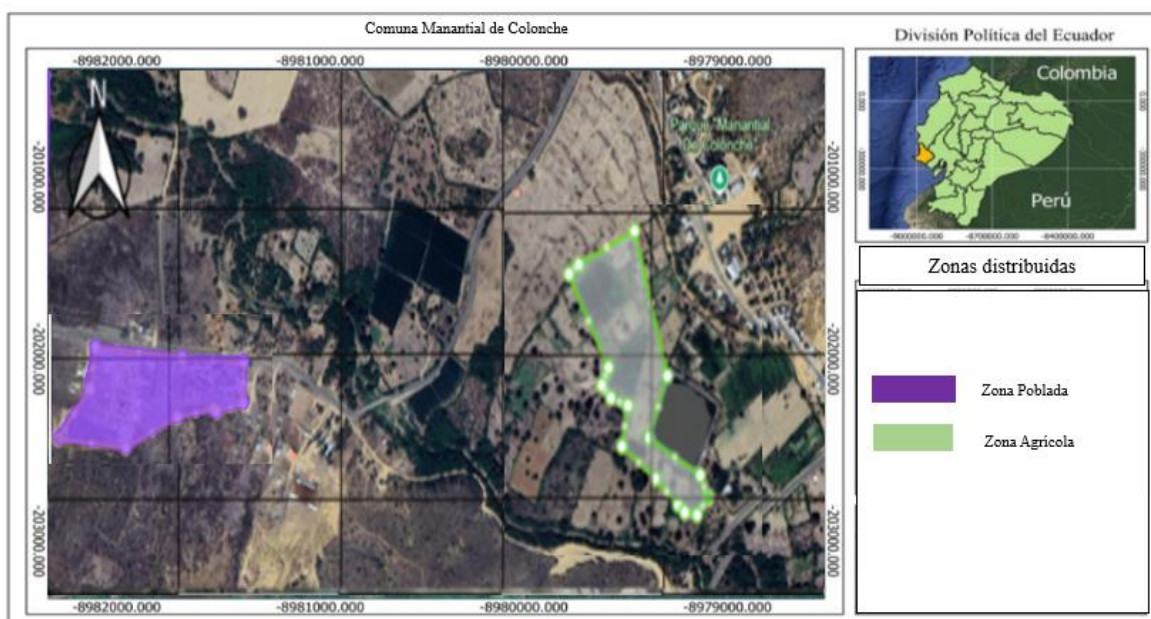
## 7 METODOLÓGIA

### 7.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en la comuna Manantial de Colonche, Zona 2 Parroquia Colonche, provincia de Santa Elena, (Coordenadas: 1°59'8.455" S – 80°40'37.088" O). Un área perteneciente al bosque húmedo tropical-seco de la cordillera Chongón-Colonche. El sitio de estudio abarca 10 hectáreas compuestas por sectores poblados y agrícolas. Para el muestreo, se establecieron tres estaciones en la zona poblada y tres en la agrícola; cada estación cubrió un área aproximada de 2 hectáreas. Esta distribución permitió evaluar la dieta de *Columbina cruziana* (Figura 3).

### ZONAS DE ESTUDIO

**Figura 3** Ubicación geográfica del área de estudio. Comuna Manantial de Colonche.



Fuente: QGIS (2025) Modificado por Pozo

## 7.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

### 7.2.1 METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos-descriptivos, lo cual resulta esencial para una adecuada recopilación y análisis de datos en el área de estudio. El enfoque cuantitativo se basó en la obtención y análisis de datos numéricos relacionados con la composición y proporción de los componentes dietarios de *Columbina cruziana*, utilizando técnicas estadísticas que permitieron identificar patrones y diferencias entre las zonas pobladas y agrícolas. Por otro lado, el enfoque cualitativo-descriptivo facilitó la identificación y caracterización detallada de los ítems alimenticios presentes en las muestras regurgitadas, así como la descripción de las características de las semillas, restos vegetales e invertebrados consumidos.

### 7.2.2 MÉTODO DE MUESTREO APLICADO

#### 7.2.2.1 Punto fijo

En esta investigación, la avifauna de *Columbina cruziana* fue cuantificada mediante la metodología de Punto Fijo, complementada con el uso de transectos lineales, siguiendo las recomendaciones de Núñez, (2019), quienes establecen que el conteo por puntos es eficaz en diversos tipos de terrenos y hábitats. El método de Punto Fijo consistió en que el observador se ubicó en

puntos estratégicos donde registró todas las aves vistas y escuchadas dentro de un radio de 25 cm, determinado durante un tiempo de 3-5 minutos, lo que permitió minimizar la perturbación y obtener datos precisos sobre la presencia y comportamiento alimenticio de la especie. Los puntos de conteo han demostrado ser exitosos en evaluaciones de aves en zonas costeras y ambientes heterogéneos (Ministerio del Ambiente, 2015), lo que garantizó la representatividad y robustez de los datos obtenidos para el análisis ecológico y la conservación de la especie en estudio.

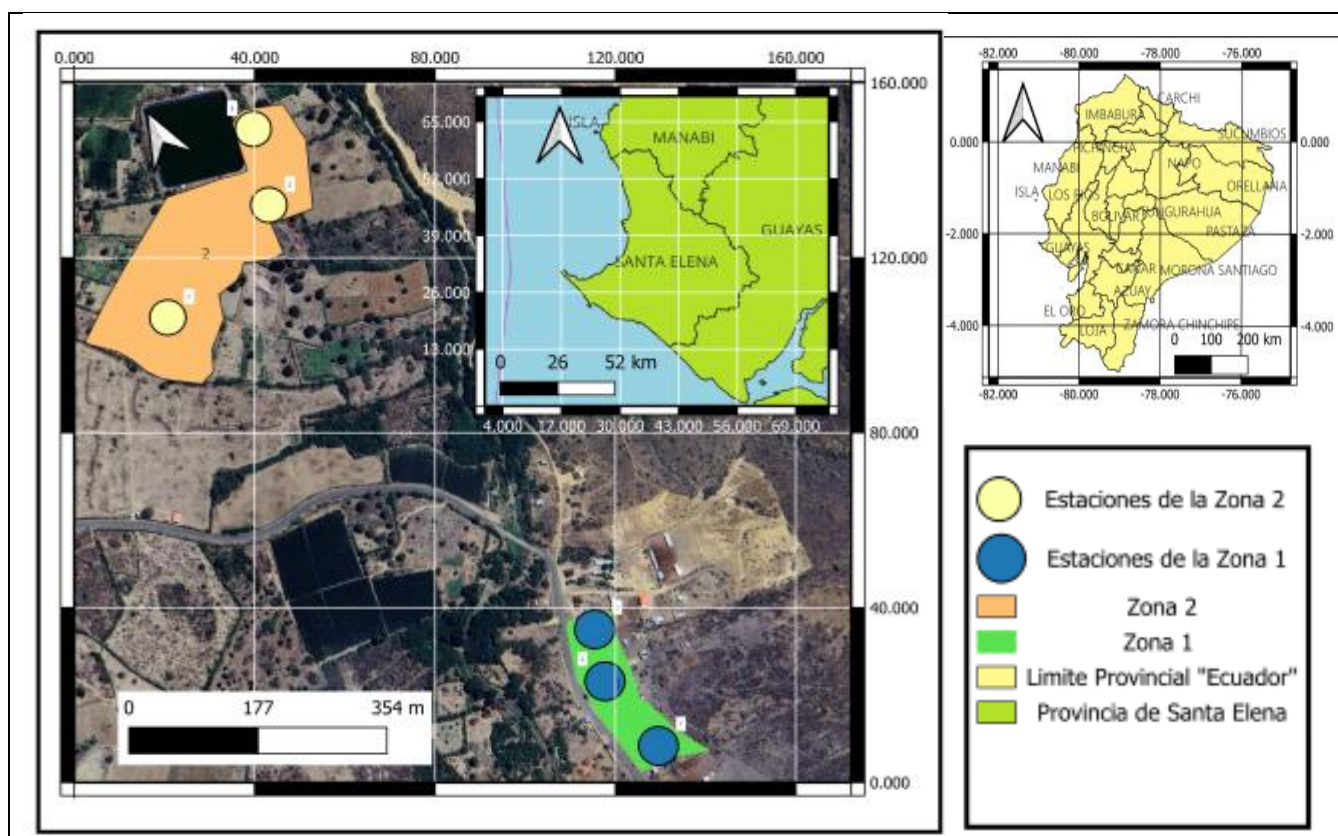
#### **7.2.2.2 MONITOREOS**

Se implementó un sistema de monitoreo basado en observaciones directas *in situ*, siguiendo la metodología establecida por Núñez (2019), y adaptada a las condiciones específicas de la Comuna Manantial de Colonche, con el fin de evaluar la ecología trófica y el comportamiento de *Columbina cruziana*. Se realizaron dos monitoreos por semana, desde Agosto a Octubre, distribuidos en periodos diurnos de 05:00 a 07:00 am. En cada zona se llevó a cabo sesiones de 3 a 5 minutos, y en el sitio donde se colocó la red de niebla; el monitoreo tuvo una duración aproximada de 1 hora. Durante estas sesiones se registraron todas las aves capturadas en la red de niebla, complementando la información con fotografías y videos. La planificación contempla un total de 32 monitoreos, dos por semana, distribuidos equitativamente entre tres estaciones de estudio: 16 en la zona poblada y 16 en la zona agrícola, desde agosto hasta octubre.

### 7.2.2.3 ESTACIONES DE MONITOREOS

El trabajo de campo se realizó en la Comunidad Manantial de Colonche, en dos zonas de muestreo, cada una con 3 estaciones. El área total de estudio fue de 10 hectáreas, distribuidas en 5 hectáreas para cada zona; cada estación aproximadamente cubrió un área cerca de 2 hectáreas. Esta distribución permitió un muestreo representativo para identificar la dieta (Figura 4).

*Figura 4 Distribución de estación perteneciente a cada zona de estudio*



*Fuente: QGIS (2025) Modificado por Pozo*

**Zona Poblada:** Esta área se caracteriza por una mayor densidad poblacional y una reducción significativa de la cobertura de bosque húmedo tropical-seco. En esta zona, las estaciones de estudio se distribuyeron tanto en áreas pobladas como en remanentes de vegetación natural, tal como se detalla (Tabla 1).

*Tabla 1 Ubicación Geográfica de zona poblada.*

<b>COORDENADAS</b>		
<b>ESTACIÓN</b>	<b>LATITUD</b>	<b>LONGITUD</b>
<b>Est. 1</b>	1°59'17"S	80°40'44"W
<b>Est. 2</b>	1°59'13"S	80°40'44"W
<b>Est. 3</b>	1°59'17"S	80°40'44"W

**Zona Agrícola:** la segunda zona de estudio se caracterizó por poseer cultivos agrícolas pertenecientes a los habitantes de la comunidad. Ubicada al sur oeste del sitio poblado, esta zona de estudio se distribuye en 3 estaciones, tal como se muestra en la (Tabla 2).

*Tabla 2 Ubicación Geográfica de la zona agrícola.*

<b>COORDENADAS</b>		
<b>ESTACIÓN</b>	<b>LATITUD</b>	<b>LONGITUD</b>
<b>Est. 1</b>	1°59'14"S	80°40'44"W
<b>Est. 2</b>	1°59'14"S	80°40'43"W
<b>Est. 3</b>	1°59'05"S	80°40'39"W

#### **7.2.2.4 CAPTURA DE INDIVIDUOS**

Se utilizó dos red de niebla con dimensiones entre 6 metros de largo por 2 metros de alto, con una malla de 30 mm, las cuales fueron colocadas estratégicamente en el área de estudio para maximizar la captura de aves durante sus períodos de mayor actividad según el autor Schulenberg (2012). La captura mediante estas redes permitió un muestreo eficiente y no invasivo. La identificación específica de las especies registradas de *Columbina cruziana* se realizó con base en la bibliografía y claves taxonómicas (Plenge, 2014).

#### **7.2.2.5 MUESTREO NO INVASIVO DE DIETA (REGURGITACIÓN)**

Para la obtención de muestras de contenido alimentario, se indujo la regurgitación mediante la inoculación de una solución de NaCl al 09% en un volumen de 15 ml, dejando actuar durante 5 minutos para facilitar la expulsión controlada del contenido estomacal sin causar daño al ave. Las muestras

obtenidas fueron cuidadosamente recolectadas en frascos previamente esterilizados, que contenían alcohol al 70%, asegurando la conservación óptima del material para su posterior análisis. Este procedimiento se realizó siguiendo protocolos éticos rigurosos que garantizan el bienestar animal, conforme a las normativas internacionales y nacionales vigentes, los cuales priorizan minimizar el estrés, evitar daños y asegurar el respeto por las características etológicas de las aves (Ibacache, 202).

### **7.3 FASE DE LABORATORIO:**

#### **7.3.1 CONSERVACIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS**

Para iniciar el análisis, las muestras regurgitadas se conservaron en alcohol al 70%, lo cual es fundamental para evitar la descomposición y preservar las características originales de los componentes alimenticios. Esta conservación garantiza que las muestras mantengan su integridad durante el transporte y almacenamiento previo al procesamiento, evitando la proliferación de microorganismos que puedan alterar los resultados, según Magurran (2019).

#### **7.3.2 PROCESAMIENTO Y LIMPIEZA DE LA MUESTRA**

El procesamiento comienza con la colocación de un filtro de malla fina o tamiz en un recipiente limpio, diseñado para retener los sólidos mientras permite que el alcohol y otros líquidos se filtren. Se vierte la muestra (alcohol con los

componentes sólidos) sobre el tamiz, asegurando la separación física de los restos sólidos. Posteriormente, los sólidos retenidos se lavan varias veces con una solución acuosa, como agua destilada o solución salina, para eliminar completamente el alcohol. Según el autor Díaz (2021), Este paso es crucial para facilitar la observación microscópica, ya que el alcohol puede distorsionar la visualización y dificultar la identificación de los fragmentos.

### **7.3.3 IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE COMPONENTES**

Una vez limpios, los fragmentos de semillas se examinaron utilizando un microscopio (LABDIN). Durante esta etapa, se identificaron y separaron los diferentes componentes visibles, tales como semillas (analizando su forma, tamaño y características morfológicas), restos vegetales (fragmentos de hojas, frutos o fibras) e invertebrados (partes de insectos como alas, patas o exoesqueletos). La identificación taxonómica se realizó mediante la comparación con claves taxonómicas, muestras de referencia locales, guías especializadas para invertebrados y la consulta de plataformas en línea como las mantenidas por INABIO, lo que permitió clasificar correctamente cada ítem alimenticio según su origen. (Johnson 2005).

#### **7.3.4 CUANTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**

Se cuantificó el número de ítems alimenticios de semillas por categoría (vegetal o animal) para determinar la proporción relativa de cada tipo de alimento en la dieta de la especie estudiada. Se realizó un registro fotografico, sobre las especies encontradas mediante el microscopio y estereo microscopio (Begon, 2006).

### **7.4 FASE ESTADÍSTICA**

Para evaluar la composición y estructura de la dieta de *Columbina cruziana* en las zonas pobladas y agrícolas, se emplearon índices ecológicos de diversidad esto permitió cuantificar la riqueza y distribución relativa de los componentes alimenticios.

#### **7.4.1 ÍNDICE DE PESO TOTAL**

El Índice de Peso Total o el análisis del peso total de las muestras dietarias, es fundamental en la ecología trófica para cuantificar la contribución de cada tipo de alimento como: semillas, insectos y restos vegetales a la dieta de la especie estudiada, permitiendo estimar la importancia relativa de cada componente en la alimentación de las aves. Para establecer la relevancia de cada ítem alimenticio en la composición de la dieta, se emplea el índice de peso total modificado por Olaya (2004), que facilita el estudio de la dieta de *Columbina*

*cruziana* en la Comuna Manantial de Colonche. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Peso\ total = P_v + P_i + P_m + P_d$$

Dónde:

$P_v$  = Peso vegetal

$P_i$  = Peso invertebrado

$P_m$  = Peso MND (material no determinado, tierra y piedras)

$P_d$  = Peso drenado (material perdido en el proceso de análisis)

Para la obtención de estos datos, el contenido regurgitado de las muestras se colocó en placas Petri rotuladas y se pesó el contenido total utilizando una balanza digital (SARTORIUS).

## **7.4.2 ÍNDICES ECOLÓGICOS**

### **7.4.2.1 Shannon – Wiener**

El índice de Shannon-Wiener se utilizó para medir la diversidad específica de los componentes presentes en la dieta. La riqueza refiere al número total de tipos de alimentos o “especies” dentro del contenido regurgitado (semillas, restos vegetales, invertebrados, etc.), mientras que la equitatividad indica qué tan uniformemente se distribuyen estos elementos en la dieta. Un valor alto de este índice sugiere una dieta más diversa y equilibrada, con una ventaja adaptativa en ambientes heterogéneos. Su fórmula matemática, basada en la

sumatoria de la abundancia relativa de cada componente multiplicada por su logaritmo, permite calcular este índice en función del aporte proporcional de cada ítem dietario.

$$H' = - \sum_{i=1}^S pi \log (pi)$$

Donde:

S = Número de especies totales presentes en la muestra.

pi = Abundancia relativa de las especies

Los valores de interpretación se muestran en la tabla 3:

**Tabla 3** .Valoración del índice de diversidad Shannon-Wiener

<b>Valores</b>	<b>Interpretación</b>
0.1- 1.5	Diversidad Baja
1.6- 3.0	Diversidad media
3.1-	Diversidad alta

**Fuente:** (Sáenz & Vilela, 2023)

#### 7.4.2.2 Índice de Simpson

El siguiente índice de Simpson, complementa el análisis aportado por Shannon-Wiener al estimar la dominancia en la dieta. Este índice reflejó la probabilidad de que dos ítems alimenticios elegidos al azar pertenezcan a la misma categoría. Sirve para detectar cambios en la composición dietaria debidos a modificaciones ambientales o a la disponibilidad de recursos, aportando un enfoque hacia la abundancia relativa que puede tener implicaciones ecológicas y fisiológicas para la especie. La evaluación conjunta de ambos índices permitió una interpretación más completa sobre la variedad y estructura de la dieta de *Columbina cruziana* en diferentes condiciones ambientales, contribuyendo a la comprensión de su ecología trófica y adaptación.

$$D = \sum P_i^2$$

Donde:

P<sub>i</sub>: proporción de individuos de cada especie.

#### 7.4.2 ÍNDICE DE SIMILITUD ENTRE ZONAS

##### 7.4.3.1 Índice de Morisita-Horn

Para cuantificar el grado de similitud o diferencias en la composición dietaria de *Columbina cruziana* entre las zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche, se emplearán índices de solapamiento como el Índice

de Morisita-Horn. Este índice permitió comparar composiciones dietarias y evaluar la coincidencia en el uso de recursos alimenticios entre poblaciones o grupos condicionados a diferentes hábitats.

**Fórmula:**

$$C_{MH} = \frac{2 \sum (x_i y_i)}{(D_x + D_y) N_x N_y}$$

**Donde:**

- $x_i$  y  $y_i$  = abundancia del ítem  $i$  en las muestras X (zona poblada) e Y (zona agrícola), respectivamente
- $N_x = \sum x_i$  (total de abundancias en muestra X)
- $N_y = \sum y_i$  (total de abundancias en muestra Y)

$$D_x = \sum x_i^2 / N_x^2$$

$$D_y = \sum y_i^2 / N_y^2$$

El índice oscila entre 0 (sin solapamiento) y 1 (solapamiento total).

#### 7.4.4 PRUEBAS COMPARATIVAS DE COMPOSICIÓN DIETARIA

En el estudio se emplearon diversas herramientas estadísticas para analizar la composición y estructura de la dieta de *Columbina cruziana* en las zonas pobladas y agrícolas de la Comuna Manantial de Colonche. Inicialmente, se

utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para evaluar si los datos seguían una distribución normal, lo cual es esencial para determinar el tipo de análisis estadístico adecuado. Los resultados de esta prueba indicaron que los datos no seguían una distribución normal ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, se aplicaron pruebas no paramétricas, como la prueba de Kruskal-Wallis, para comparar las muestras obtenidas de ambas zonas.

Para complementar el análisis, se calcularon índices ecológicos como el Índice de Shannon-Wiener, que mide la diversidad específica considerando la riqueza y equitatividad de los componentes dietarios, y el Índice de Simpson, que estima la dominancia en la dieta y la probabilidad de que dos elementos elegidos al azar pertenezcan a la misma categoría. También se utilizó el Índice de Morisita-Horn para evaluar la similitud en la composición dietaria entre las zonas pobladas y agrícolas, mostrando una baja similitud entre ambas áreas (valor de 0.40003001). Finalmente, se empleó el software PAST 4 para el procesamiento de los datos, facilitando el cálculo de los índices ecológicos y la realización de las pruebas estadísticas. Estos métodos permitieron obtener una visión integral de la ecología trófica de la especie y su capacidad de adaptación a diferentes hábitats.

## 8 RESULTADOS

### 8.1 Identificación de los componentes principales de la dieta de *Columbina cruziana*

Se realizó un total de 32 muestreos, distribuidos en las tres zonas de estudio de la comuna Manantial de Colonche, cada una conformada por tres estaciones.

Durante estos muestreos, se identificó un total de 14 géneros de semillas presentes en el contenido regurgitado de *Columbina cruziana*, observadas mediante microscopio y macroscópico. Las semillas fueron registradas y fotografiadas para asegurar una identificación precisa.

En la tabla presentada a continuación, se detalla de manera clara y estructurada la clasificación taxonómica de los diversos componentes dietarios encontrados, especificando los géneros de semillas presentes tanto en la zona poblada como en la zona agrícola de la comuna.


**Tabla 4** Clasificación taxonómica de los componente dietarios

<b>Phyllum</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	
			Talinaceae	<i>Talinum</i>	
		Boraginales	Boraginaceae	<i>Hackelia</i>	
		Asterales	Asteraceae	<i>Acanthospermum</i>	
		Fabales	Fabaceae	<i>Acacia</i>	
	Liliopsida	Poales	Poaceae		<i>Oryza</i>
					<i>Echinochloa</i>
					<i>Eleusine</i>
					<i>Zea</i>
					<i>Dactyloctenium</i>
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Teucrium</i>	
		Asterales	Asteraceae	<i>Anthemis</i>	
	<i>Cota</i>				
	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Setaria</i>	

### 8.1.1 Phylum Magnoliophyta

#### Genero *Amaranthus*

Tabla 5 Descripción taxonómica de *Amaranthus*

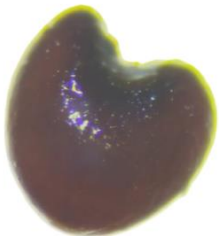
 <p><i>Figura 5 Amaranthus</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Caryophyllales</p> <p><b>Familia:</b> Amaranthaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Amaranthus</i></p>
---	--

#### CARACTERÍSTICA

La semilla del género *Amaranthus* están principalmente distribuidas en regiones tropicales y templadas cálidas, tanto por sus semillas y sus hojas comestibles, son semillas pequeñas midiendo generalmente entre 0.9 a 1.7 mm, y tienen una forma lenticular u ovalada, con colores que varían desde el blanco al dorado o al negro. Nutricionalmente destacan por ser una fuente completa de proteínas (conteniendo lisina, un aminoácido esencial) son ricas en minerales como el calcio, hierro y magnesio. (Gallego, 2024).

## Genero *Talinum*

*Tabla 6 Descripción taxonómica de Talinum*


 <p data-bbox="406 808 600 840"><i>Figura 6 Talinum</i></p>	<p data-bbox="779 430 966 462"><b>Reino:</b> Plantae</p> <p data-bbox="917 525 1177 556"><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p data-bbox="982 619 1258 651"><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p data-bbox="1047 714 1347 745"><b>Orden:</b> Caryophyllales</p> <p data-bbox="1112 808 1372 840"><b>Familia:</b> Talinaceae</p> <p data-bbox="1177 903 1404 934"><b>Género:</b> <i>Talinum</i></p>
--	--

## CARACTERÍSTICA

Esta semilla del género *Talinum* se caracteriza principalmente por ser una semilla pequeña, mide aproximadamente de 1 a 1.5 mm de diámetro, con una forma lenticular u ovoidea, generalmente presenta un color pardo rojizo, oscuro o negro brillante, son conocidas principalmente por ser el mismo mecanismo de propagación de hierbas o malezas. Este género es muy diverso, con aproximadamente 137 especies aceptadas y se encuentra principalmente en zonas tropicales y subtropicales (Thayer, 2025).

## Genero *Hackelia*

*Tabla 7 Descripción taxonómica de Hackelia*


 <p><i>Figura 7 Hackelia</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Boraginales</p> <p><b>Familia:</b> Boraginaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Hackelia</i></p>
---	--

### CARACTERÍSTICA

El genero *Hackelia* o semillas de palo, posee una característica distintiva en sus estructuras reproductivas, su morfología es altamente adaptada a la dispersión de semillas, estos mericarpios miden aproximadamente 4-6 mm de largo (sin espías) y presentan dos a tres filas de espinas punzantes en sus márgenes, las cuales son de base ancha y terminan en forma de gancho (gloquidios). Esta particularidad espinosa permite que se adhieran al pelaje de los animales y a la ropa humana, lo que facilita su dispersión (Iberica, 2025).

## Genero *Acanthospermum*

*Tabla 8 Descripción taxonómica de Acanthospermum*


 <p><i>Figura 8 Acanthospermum</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Acanthospermum</i></p>
---	--

### CARACTERÍSTICA

El género *Acanthospermum*, se distinguen especialmente por su estructura de dispersión, que consiste en frutos secos o aquenios cubierta de espinas uncinadas (en forma de gancho) que se asemejan a pequeños abrojos, que permite una eficaz zoocoria (dispersión por animales), al adherirse fácilmente al pelaje, plumas o ropa, estas hierbas son anuales, a menudo son consideradas malezas que prosperan en el suelo, su morfología adaptativa amplia su distribución (Schrank, 2020).

## Genero *Acacia*

*Tabla 9 Descripción taxonómica de Acacia*


 <p><i>Figura 9 Acacia</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Fabales</p> <p><b>Familia:</b> Fabaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Acacia</i></p>
---	--

### CARACTERÍSTICA

El genero *Acacia* produce semillas contenidas en una vaina, que varía en forma desde aplanado hasta subcilíndrico, las cuales suelen ser de forma reniforme (forma de riñón) el tamaño varia significativamente de 6-8 mm y presentan una cubierta dura e impermeable, su color más común es castaño, marrón oscuro o negro, y generalmente lisas y brillantes, esta semilla es conocida por su longevidad y presencia de funículo que puede rodear a la semilla (Melbourne, 2011).

## Genero *Oryza*

*Tabla 10 Descripción taxonómica de Oryza*


 <p><i>Figura 10 Oryza sativa</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Liliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Oryza</i></p> <p><b>Especie:</b> <i>Oryza sativa</i></p>
---	---

### CARACTERÍSTICA

Estructura alargada y estrecha, con forma cuneiforme, normalmente cubierta por la lemma y la pálea, que son las brácteas que protegen la semilla; tiene una textura lisa, una semilla monocotiledónea típica de la familia de las gramíneas, con dimensiones variables según la variedad, pero generalmente entre 5 y 7 mm de largo, y que representa el ovario maduro de la planta de arroz (Gómez, 2021).

## ***Genero Echinochloa***

**Tabla 11** Descripción taxonómica de *Echinochloa*


 <p><b>Figura 11</b> <i>Echinochloa</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Liliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Echinochloa</i></p>
--	--

### **CARACTERÍSTICA**

Las semillas del género *Echinochloa* producen un fruto de tipo cariósipide, se dispersa envuelto en las brácteas de la espiguilla, esta estructura con una forma elipsoidal tiene unos 2 mm de largo, posee unas tonalidades entre amarillas, verdes a violáceas. Son comunes en ambientes húmedos o en cultivos, y algunas especies son consideradas malezas importantes en la agricultura (Darwin, 2025).

## ***Genero Eleusine***

**Tabla 12** Descripción taxonómica de *Eleusine*


 <p><i>Figura 12 Eleusine</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Liliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Eleusine</i></p>
--	---

## **CARACTERÍSTICA**

El genero *Eleusine* produce un fruto pequeño, generalmente de 1 a 1.5 mm de longitud. La característica mas distintiva y notable es la ornamentación en superficie la cual es arrugada, granulada o cubierta de onduladas. El pericarpio es muy delgado, permitiendo que la semilla se vea el laxa en su interior, es de color rojizo, moreno-rojiza o marrón oscuro a negro (Liu, 2014).

## ***Genero Zea***

**Tabla 13** Descripción taxonómica de *Zea*


 <p><i>Figura 13 Zea mays</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Liliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Zea</i></p> <p><b>Especie:</b> <i>Zea mays</i></p>
--	---

## **CARACTERÍSTICA**

*Zea mays* es una especie de planta perteneciente al género *Zea* dentro de la familia Poaceae, siendo una de las gramíneas más importantes a nivel mundial por su uso agrícola como cereal fundamental. *Zea mays* la única domesticada y ampliamente cultivada. Esta especie es diploide, con un número cromosómico de  $2n=20$ , y se subdivide en varias subespecies, destacando por su capacidad adaptativa y su importancia económica global (GBIF, 2024)

## ***Genero Dactyloctenium***

**Tabla 14** Descripción taxonómica de *Dactyloctenium*

 <p><i>Figura 14</i> <i>Dactyloctenium</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Magnoliophyta</p> <p><b>Clase:</b> Liliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Dactyloctenium</i></p>
---	---


### **CARACTERÍSTICA**

El género *dactyloctenium* posee una semilla notablemente pequeña, típicamente de forma orbicular (redondeada) ampliamente ovada, su superficie es arrugada o estriada transversalmente con una apariencia rugosa. Es de color pardo anaranjado a oscuro, mide aproximadamente 1 mm de largo (Rodríguez, 2019).

### 8.1.1 Phylum Tracheophyta

#### Genero *Teucrium*

*Tabla 15 Descripción taxonómica de Teucrium*


 <p><i>Figura 15 Teucrium</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Tracheophyta</p> <p><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Lamiales</p> <p><b>Familia:</b> Lamiaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Teucrium</i></p>
---	---

#### CARACTERÍSTICA

Las especies de este género, producen un fruto esquizocárpico son de forma ovoide sumen tener un tamaño de 1 a 4.5 mm de largo, la superficie de esta especie varia pueden ser lisas o reticuladas de color pardo- marrón a castaño negro, pueden tener glándulas espiroidales, estas plantas son especialmente arbustivas (Gallego, 2021).

## **Genero Anthemis**

**Tabla 16** Descripción taxonómica de Anthemis


 <p data-bbox="354 905 570 930"><b>Figura 16</b> Anthemis</p>	<p data-bbox="768 527 959 558"><b>Reino:</b> Plantae</p> <p data-bbox="902 621 1149 653"><b>Filo:</b> Tracheophyta</p> <p data-bbox="967 716 1252 747"><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p data-bbox="1037 810 1263 842"><b>Orden:</b> Asterales</p> <p data-bbox="1101 905 1365 936"><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p data-bbox="1166 999 1406 1031"><b>Género:</b> Anthemis</p>
--	---

## **CARACTERÍSTICA**

Las semillas del género *Anthemis*, produce un fruto aquenio seco, son morfológicamente de forma obconica, a veces cilíndrica, con una sección transversal cuadrada o redondeada. Presenta nervaduras longitudinales, la superficie puede ser lisa o granulosa con pequeños tubérculos, en algunas especies la parte superior se encuentra engrosada (Horticultural, 2025).

## ***Genero Cota***

**Tabla 17** Descripción taxonómica de *Cota*


 <p><i>Figura 17 Cota</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Tracheophyta</p> <p><b>Clase:</b> Magnoliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Asterales</p> <p><b>Familia:</b> Asteraceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Cota</i></p>
--	---

## **CARACTERÍSTICA**

El género *Cota*, anteriormente clasificado dentro de *anthemis*, produce un futo seco que contiene una sola semilla, se conoce por producir aquenios pequeños, los cuales presentan surcos longitudinales en su superficie y pueden tener una corona apical muy reducida (Guss, 2020).

**Genero *Setaria***

**Tabla 18** Descripción taxonómica de *Setaria*

 <p><i>Figura 18 Setaria</i></p>	<p><b>Reino:</b> Plantae</p> <p><b>Filo:</b> Tracheophyta</p> <p><b>Clase:</b> Liliopsida</p> <p><b>Orden:</b> Poales</p> <p><b>Familia:</b> Poaceae</p> <p><b>Género:</b> <i>Setaria</i></p>
---	---

**CARACTERÍSTICA**

Las semillas del genero *Setaria* produce un fruto de tipo cariósipide, que es el fruto característico de las gramíneas, la semilla se encuentra fusionada a la pared del fruto es de forma oblongoidea de forma redondeada, su superficie puede ser lisa y brillante. La coloración puede variar de amarillenta a purpurea y su envoltura esta subtendido en la inflorescencia por un involucro de cerdas rígidas (setas) (Summit, 2024).

## **Exoesqueleto**

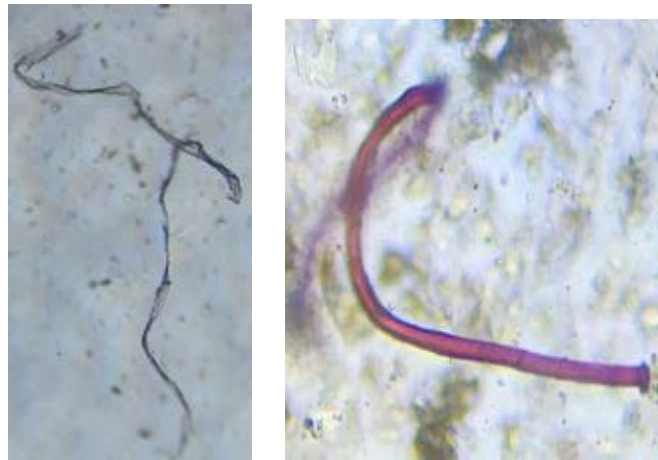
Se observó la presencia de partes de exoesqueletos de un artrópodo, posiblemente una pata o un apéndice segmentado con articulaciones. Su estructura es rígida y segmentada, con una forma que podría corresponder a una garra o pinza en el extremo. Esta característica es común en exoesqueletos que proporcionan soporte y defensa, además de facilitar movimientos articulados. La presencia de pelos o espinas pequeñas es común en apéndices de exoesqueleto para sensorialidad o protección. (Figura 19)



*Figura 19 Partes de exoesqueletos*

## Micro plasticos

La identificación de micro plásticos en el contenido dietario de *Columbina cruziana*, contribuye a un indicador crítico de la contaminación ambiental lo que podría afectar la salud, la ingestión de estas partículas representa una amenaza en la acumulación en el tracto digestivo, lo que puede generar obstrucciones físicas que limitan la absorción de nutrientes pudiendo provocar efectos adversos como obstrucciones, toxicidad y alteraciones tróficas como (PCB y pesticidas). La presencia de micro plásticos tiene implicaciones a nivel trófico, pues su consumo puede alterar la transferencia de energía a lo largo de la cadena alimentaria, afectando la biomasa y el crecimiento de las poblaciones que se alimentan de esta especie. Esta contaminación no solo degrada el hábitat, sino que también amenaza la viabilidad poblacional al interferir con procesos biológicos. (Figura 20)



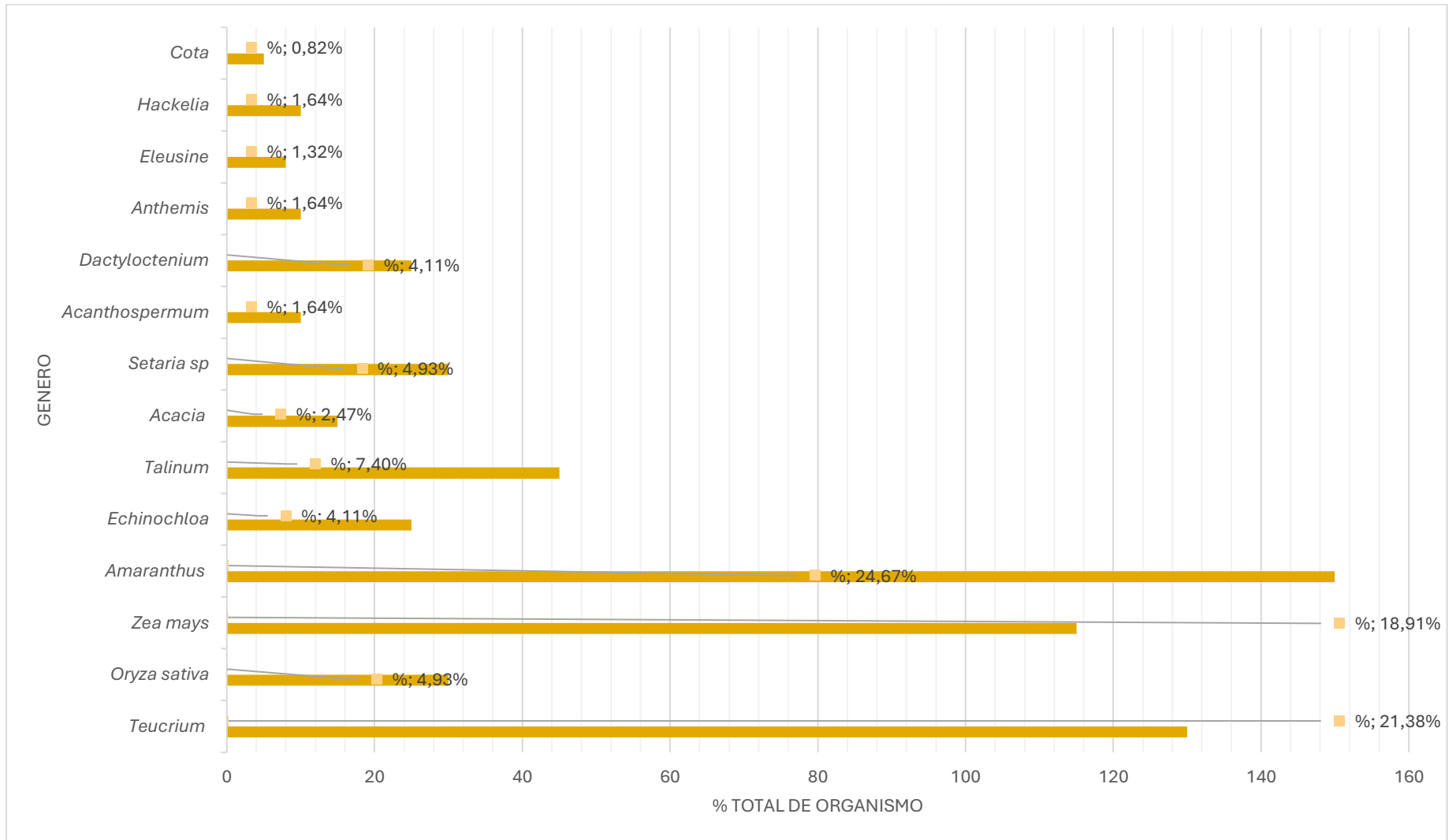
**Figura 20** Micro plasticos

En el análisis detallado de estas muestras, se identificaron un total de 608 semillas y otros componentes alimenticios, correspondientes a 14 géneros distintos. La distribución de las 32 aves capturadas se organizó de manera balanceada entre zonas y estaciones de muestreo, con el fin de garantizar comparabilidad estadística y representatividad espacial del estudio. En términos generales, se trabajó con 16 individuos en la zona poblada y 16 individuos en la zona agrícola, lo que permitió disponer del mismo tamaño de muestra para cada tipo de ambiente y evitar que una zona tuviera mayor peso en los análisis de dieta y en el cálculo de los índices ecológicos. Dentro de cada zona, las 16 aves se repartieron equitativamente entre las tres estaciones de muestreo. Este amplio rango taxonómico refleja la diversidad de recursos explotados por *Columbina cruziana* y aporta información valiosa sobre su comportamiento alimenticio.

.

Esta diversidad en el contenido alimenticio confirma la flexibilidad ecológica de *Columbina cruziana* y resalta la importancia de preservar diferentes tipos de hábitats para mantener la diversidad trófica y el bienestar de la especie en la Comuna Manantial de Colonche (Figura 21).

**Figura 21** Distribución de Genero registradas en valores porcentuales.



## 8.2 Comparar la composición de la dieta de *Columbina cruziana* en zonas pobladas y agrícolas.

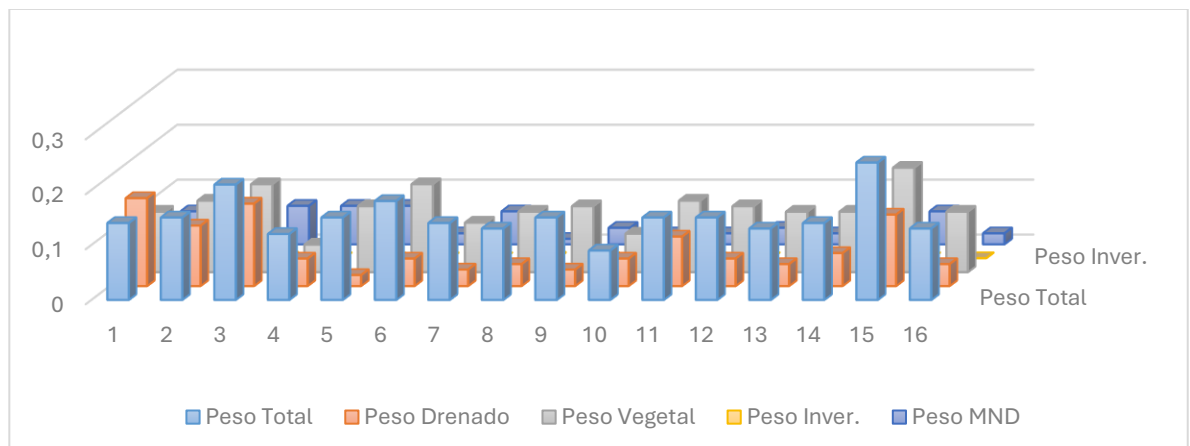
### ZONA POBLADA

Para la comparación de la dieta de *Columbina cruziana*, en la zona poblada se calculó mediante el índice del peso total de las muestras regurgitadas, cuantificando la contribución relativa de cada componente alimenticio.

#### Fracción en gramos de la composición del contenido dietario de *Columbina cruziana* en la Zona poblada

En la zona poblada, la dieta de *Columbina cruziana* estuvo conformada principalmente por componentes vegetales, que sumaron aproximadamente 1,61 g del contenido total analizado. El peso total de los contenidos fue de cerca de 2,45 g, de los cuales el peso drenado correspondió a alrededor de 1,90 g, mientras que el material no identificado alcanzó aproximadamente 0,09 g.

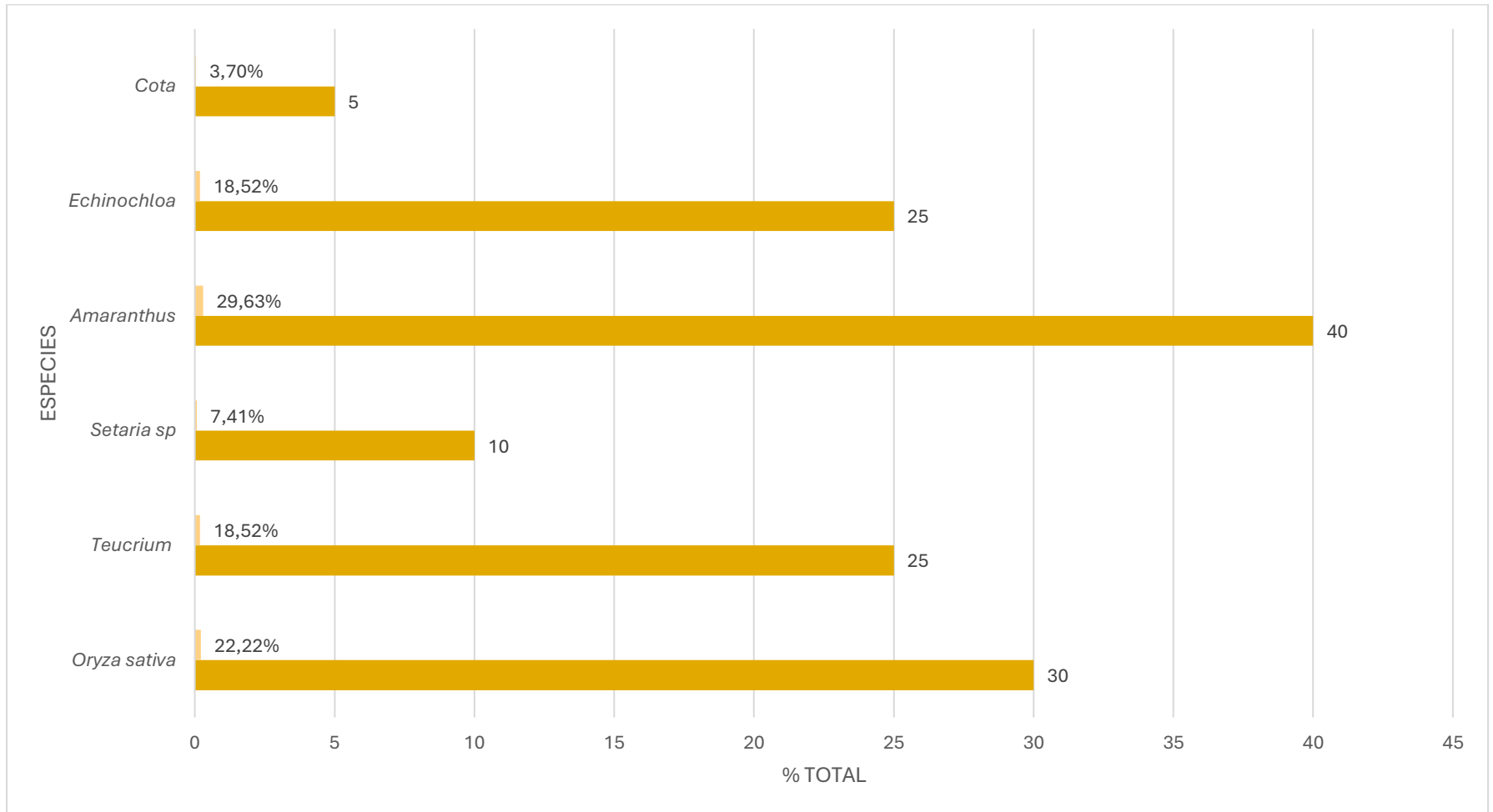
**Figura 22** Fracción en gramos de la composición del contenido dietario en la Zona poblada



En la Zona poblada encontramos un total de 135 especies de semillas, con una clara dominancia del género *Amaranthus*, con 40 semillas encontradas representa un total de 29,63%, siguiendo de *Oryza sativa* (arroz) con 30 (22.22 %) *Teucrium* y *Echinochloa* caada uno con 25 semillas (18.52 %), estas especies principales (*Amaranthus*, *Oryza sativa*, *Teucrium* y *Echinochloa*).

El resto de las categorías son componentes minoritarios: *Setaria sp* con 10 especímenes (7,41%), y finalmente *Cota*, que es la menos frecuente con solo 5 hallazgos, representando apenas el 3,70% del total ( Figura 23 ).

**Figura 23** Total de especies en la zona poblada.



## ZONA AGRÍCOLA

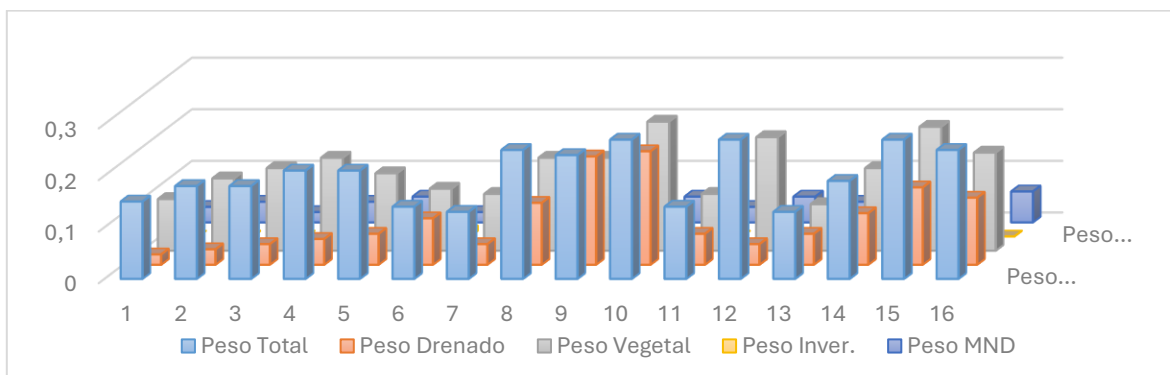
Para la comparación de la dieta de *Columbina cruziana*, en la zona agrícola, se calculó mediante el índice del peso total de las muestras regurgitadas, cuantificando la contribución relativa de cada componente alimenticio.

### Fracción en gramos de la composición del contenido estomacal de

#### *Columbina cruziana* en la Zona agrícola

En la zona poblada, la dieta de *Columbina cruziana* estuvo compuesta mayoritariamente por material vegetal, que alcanzó un peso total aproximado de 2,63 g al sumar las 16 muestras analizadas. El peso total de los contenidos estomacales fue cercano a 3,06 g, de los cuales el peso drenado representó alrededor de 1,52 g, mientras que los restos invertebrados fueron mínimos, con cerca de 0,02 g. El material no determinado (MND) aportó aproximadamente 0,62 g, constituyendo una fracción menor en comparación con los componentes vegetales que dominan claramente la dieta en esta zona.

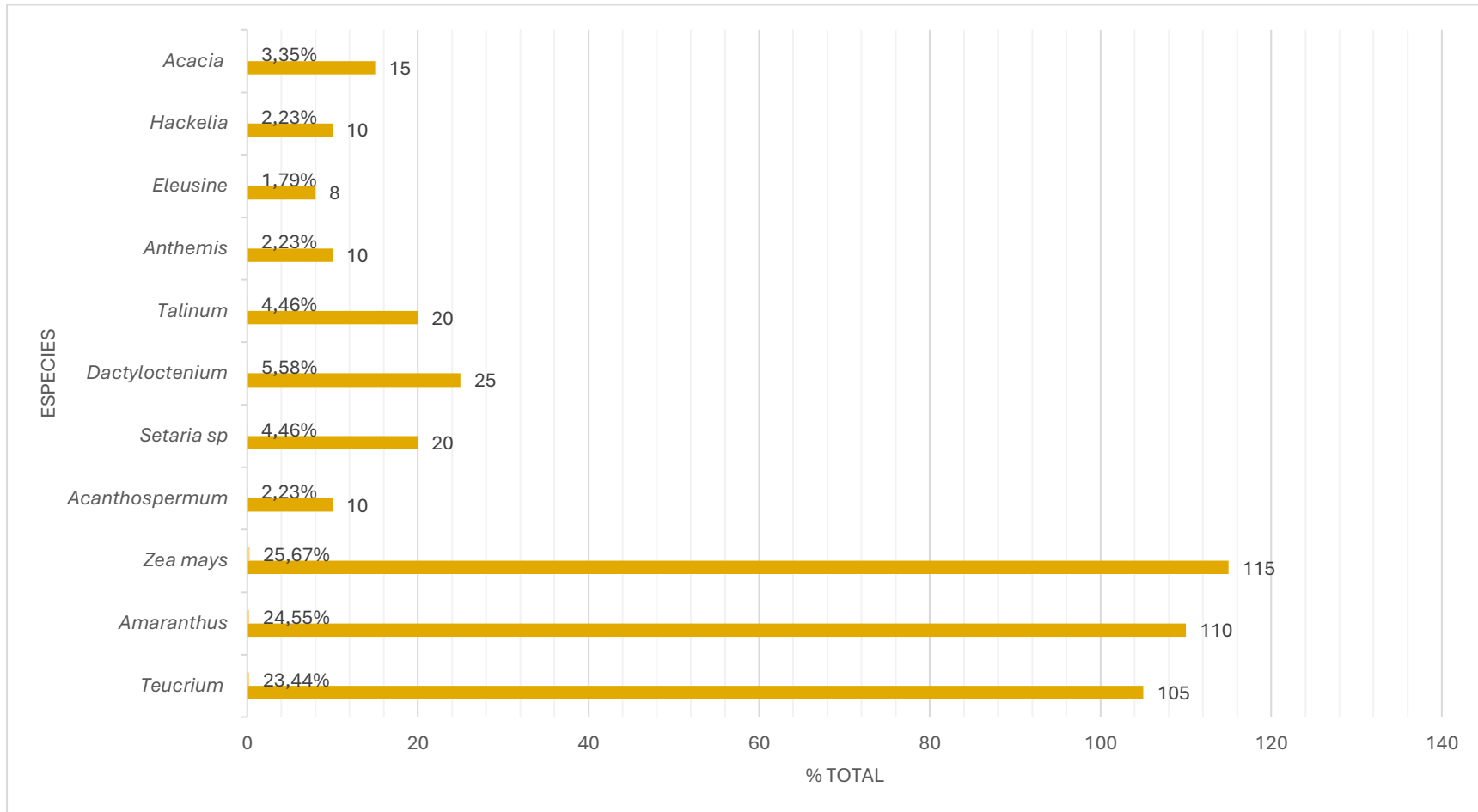
**Figura 24** Fracción en gramos del contenido estomacal de *Columbina cruziana* en la Zona agrícola



En la zona Agrícola hay un total de 448 especímenes con 11 categorías la especie más abundante es *Zea mays* (Maíz), con 115 semillas que componen el 25,67% del total, evidenciando su condición de cultivo principal en esta zona, seguida muy de cerca por *Teucrium*, que con 105 semillas representa el 23,44% de la muestra y *Amaranthus*, que con 110 individuos aún constituye el 24,55%, pero que, sumada a las dos primeras, culmina una concentración del 79,66% del total de la biomasa en solo tres géneros, evidenciando una fuerte dominancia de pocos taxones en la estructura del banco de semillas..

En contraste, el resto de las ocho categorías conforman apenas el 26,34% del total, con especies como *Dactyloctenium* (25 semillas; 5,58%), *Setaria sp* y *Talinum* (20 semillas cada una; 4,46%), y participaciones claramente marginales en *Acanthospermum* y *Anthemis* (10 semillas; 2,23% cada una), *Eleusine* (8 semillas; 1,79%), *Hackelia* (10 semillas; 2,23%) y *Acacia* (15 semillas; 3,35%), patrón que revela una comunidad fuertemente simplificada y sugiere condiciones de manejo o disturbio que favorecen a unas pocas especies oportunistas sobre el resto de la flora acompañante.

**Figura 25** Total, de especies en la zona agrícola



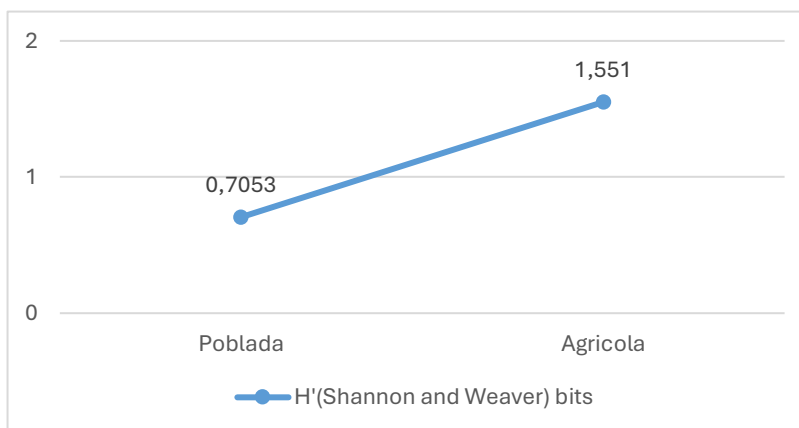
## 8.3 Valorar los impactos ecológicos generados por *Columbina cruziana*

### 8.3.1 Índices Ecológicos

#### 8.3.1.1 Shannon Weaver

El índice de Shannon – Weaver ( $H'$ ) se utilizó para evaluar la diversidad de la comunidad, considerando la riqueza de especies. Al comparar ambas zonas de, se observó diferencias significativas. En la zona poblada, este índice alcanzó su valor más bajo alcanzando solo 0.7 bits, lo que surge que es un indicador de la estructura comunitaria pobre y poco equitativa debido a que pocas especies dominan este entorno. Por el contrario, al analizar la zona agrícola, el índice  $H'$  aumentó drásticamente a 1.5 bits, un valor que representa el doble registrado en la zona poblada, esto revela que la zona agrícola sostiene una comunidad biológica más diversa debido a que alberga una mayor cantidad de especies distintas o tener una distribución más equilibrada y uniforme. (Figura 26)

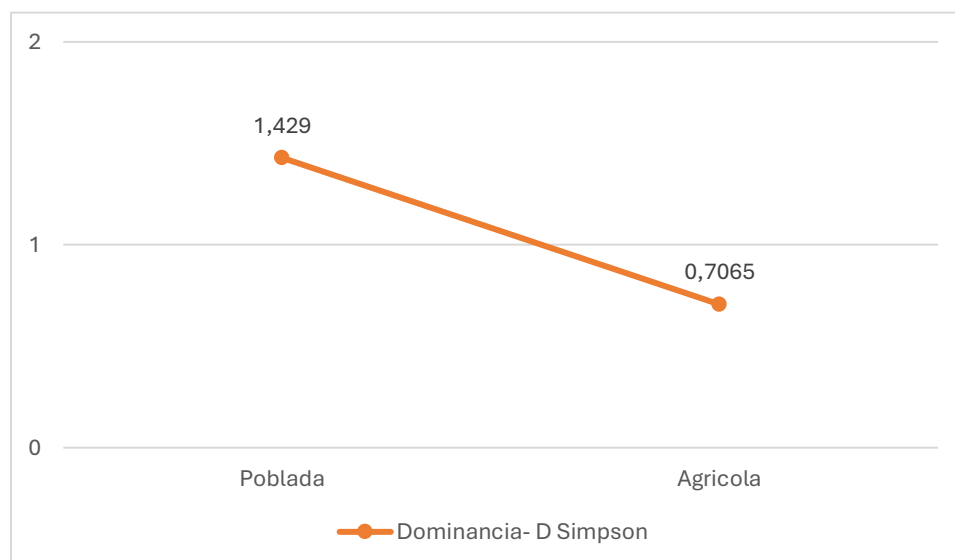
**Figura 26** Índice de Shannon Weaver



### 8.3.1.2 Simpson

El índice de Dominancia de Simpson (D) se caracterizó por una alta dominancia y una baja diversidad. En la zona poblada, se encontró una alta dominancia, alcanzando un valor de 1.4, lo que sugiere que el ecosistema está fuertemente dominado por una o pocas especies de semillas, lo cual es coherente con la baja diversidad registrada en el índice de Shannon en la misma área. En contraste en la zona agrícola colapso cayendo a 0.7, este valor es menos de la mitad del registro de la zona poblada, indicando una baja dominancia. Esta reducción corrobora el aumento en la diversidad observado en el otro índice mostrando que la zona agrícola a pesar de ser un entorno intervenido por humanos sostiene un ecosistema más equilibrado y menos monopolizado que en el entorno poblado (Figura 27).

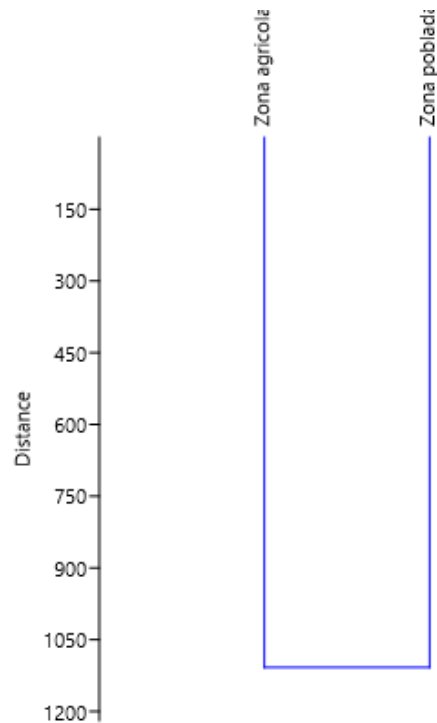
**Figura 27** Índice de Simpson



## 8.4 Índice de Morisita-Horn

Con el índice de Morisita- Horn, indican una baja similitud entre la zona agrícola y la zona poblada, muestra un valor de 0.4 entre ambas zonas. Dado que el índice de Morisita- Horn varia de 0 (sin especies en común) a 1 (composición y abundancia) este valor indica una similitud baja a moderada, el 0.4 sugiere que la composición entre ambas zonas es considerablemente diferente, en la (Figura 28) se corrobora visualmente esta baja similitud al mostrar una distancia alta de aproximadamente 1100 en escala, en el punto donde las dos zonas se agrupan, lo que confirma que son bastante distintas entre si.

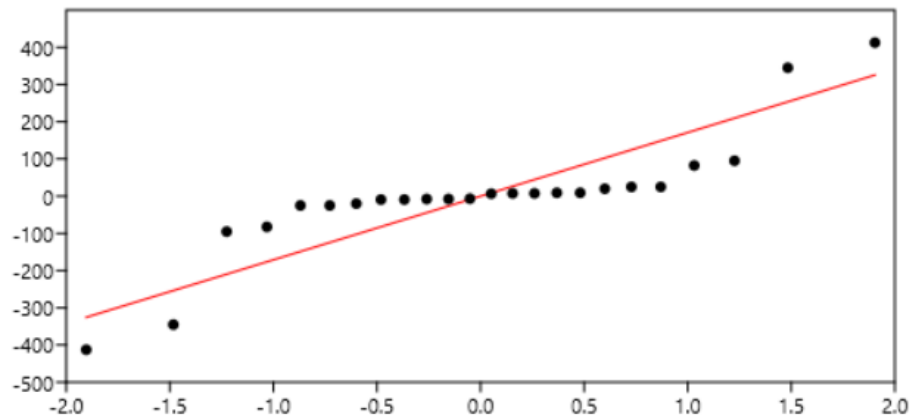
**Figura 28** índice de Morisita- Horn



## 8.5 Normalidad de Shapiro Wilk

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se empleó para los diferentes datos registrados, obteniéndose un valor de p menor que el nivel de significancia estándar (0,05), lo que indica que los residuos no siguen una distribución normal y se corrobora visualmente en la Figura 29, donde los puntos se apartan de la línea recta de referencia, especialmente en los extremos. Ante la ausencia de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual concluyó que no existen diferencias significativas entre las muestras obtenidas de ambas zonas; en consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula y esta queda validada estadísticamente.

**Figura 29** Prueba de normalidad



## 9 DISCUSIONES

En la presente investigación, se identificó un total de 14 géneros de semillas, destacándose por su predominancia las familias Poaceae (gramíneas) y Amaranthacea. Además de las semillas, se registraron otros componentes presentes en las muestras analizadas, tales como exoesqueletos de artrópodos y contaminantes de origen antropogénicos, como son los micro plásticos.

Según (PANTA, 2014) y Ipanaque (2014) *Columbina cruziana* es una especie predominantemente granívora, y que se la puede observar en grandes grupos o manadas, lo cual le permite una mayor eficiencia en la búsqueda y aprovechamiento de recursos alimenticios y a su vez favorece su capacidad de adaptación dietaria permitiéndole mantener una dieta variada que contribuye a una estabilidad poblacional en distintos habitats.

Investigaciones recientes como (Jiang, 2020) han documentado la presencia de exoesqueletos de invertebrados de *Columbina cruziana* así mismo ha identificado la ingestión de micro plásticos como un factor de riesgo ambiental y fisiológico, ligado directamente a la contaminación antropogénica, constituye una alerta para la conservación y manejo del habitat, cuya presencia evidencia los posibles impactos ambientales en los ecosistemas terrestres.

La comparación del contenido dietario Columbina cruziana presente en la zona poblada reveló diferencias claras en los ítems dominantes por las semillas de maleza como, (*Amaranthus*, 29,6 %) y recursos antrópicos (*Oryza sativa* - Arroz, 22,22 %) que son los mas representativos. En contraste, de la Zona Agrícola estuvo dominada por el cultivo principal (*Zea mays* - Maíz, 25,67, *Amaranthus* (24,65) y *Teucrium* (35,78 %).

El Índice de Similitud de Morisita-Horn evidencio la disparidad dietaria, con un valor bajo de 0,4, reflejando una baja dominancia de recursos alimenticios. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Takano (2007) quien describió la flexibilidad dietaria de aves en ambientes antropizados, debido a su alto consumo de cultivos agricolas como (*Zea mays*), además confirma que la tortolita explora más granos cultivados como alimento abundante, de igual manera la dominancia de *Amaranthus* y *Oryza* en la zona poblada, verifica qué la teoría que las aves urbanizadas cambian su dieta de restos humanos y semillas como las malezas.

La valoración estructural del nicho trófico de *Columbina cruziana*, a través de los índices de diversidad y dominancia ecológica mostraron que la zona agrícola posee mayor heterogeneidad, cuantificada por el índice de Shannon con ( $H' = 1,5$  bits) es más diversa que la zona poblada que presentó reducción de la diversidad con ( $H' = 0,7$  bits), inversamente la zona poblada presentó una mayor dominancia obteniendo un total de ( $D = 14$ ). Esto se explica debido a que los agroecosistemas según describe (Ordoñez 2022) a pesar de que las zonas agrícolas son percibidas como monocultivos, en realidad incluye la vegetación significativa e variedad de semillas nativas de la localidad, lo que potencia la diversidad dietaria en aves granívoras como en este caso *Columbina cruziana*.

A pesar de las diferencias claras en los tipos de semilla consumidas y la estructura de la diversidad, se comprobó con las pruebas de hipótesis (Kruskal Wallis) arrojaron valores no significativos, validando la hipótesis nula: No existen diferencias en la composición de la dieta de *Columbina cruziana* entre las zonas pobladas y agrícolas de la comuna manantial de colonche. Este hallazgo este respaldado por las pruebas Kruskal-Wallis ( $p=0,2586$ ). Aunque los datos no cumplen con la normalidad de los datos de Shapiro-Wilk ( $p=0,0001827$ ) se confirma el alto grado de plasticidad trófica de la especie. El valor bajo del índice de Morisita-horn ( $0,40003001$ ) evidencio que, aunque los ítems consumidos son distintos, la tortolita es capaz de sustituir funcionalmente los recursos alimenticios.

Hore (2024) Destaca la capacidad de compensación trófica permite a la población mantener una estructura dietaria, asegurando su éxito reproductivo y supervivencia en un paisaje heterogéneo. No obstante, esta adaptación evidencio la ingesta de micro plásticos, un contaminante no nutritivo que resalta la vulnerabilidad de la especie frente a la degradación ambiental inducida por las actividades humanas. La tortolita simplemente se adapta a la dieta que le ofrece tanto la zona poblada o la zona agrícola.

## 10 CONCLUSIONES

En total se registraron 14 géneros de semillas en el contenido regurgitado, lo que confirma su carácter predominantemente granívoro y evidencia una fuerte dependencia de las familias *Poaceae* y *Amaranthaceae*, que resultaron ser las más dominantes dentro del espectro alimenticio. Esta alta representación de gramíneas y amarantáceas indica que la especie se beneficia tanto de malezas nativas como de cultivos asociados a los sistemas agrícolas.

El índice de Shannon-Wiener indica que el ecosistema agrícola ofrece una dieta más rica y diversa ( $H' = 1,551$ ) que la disponible en la zona poblada ( $H' = 0,7053$ ), las pruebas de significancia aplicadas no detectaron diferencias estadísticas en la composición global de la dieta entre ambas zonas, evidenciando y validando la hipótesis nula planteada. Esto sugiere que, a pesar de la mayor diversidad de ítems registrada en la zona agrícola, *Columbina cruziana* mantiene un patrón dietario estructuralmente similar en ambos ambientes, basado en unos pocos recursos clave que aseguran su sustento.

*Columbina cruziana* presenta una elevada plasticidad trófica que le permite sostener una estructura dietaria estable en ambos tipos de hábitat, favoreciendo su supervivencia y éxito reproductivo incluso frente a la profunda

transformación del paisaje por actividades humanas. Esta capacidad de explotar tanto los recursos agrícolas como los alimentos disponibles en áreas pobladas refuerza su papel como componente funcional de los agroecosistemas y entornos urbanos; no obstante, la detección de microplásticos en el contenido dietario evidencia un impacto ecológico negativo directamente asociado a la contaminación antrópica, que puede comprometer la salud individual (por obstrucciones, reducción en la absorción de nutrientes y posible toxicidad química) y alterar la transferencia de energía dentro de la red trófica local.

## 11 RECOMENDACIONES

Implementar programas de manejo y reducción de residuos sólidos para mitigar la contaminación plástica y a su vez disminuir desechos de microplásticos presentes en dieta de las aves.

Se recomienda replicar el estudio en la temporada de lluvias para evaluar si la dieta de *Columbina cruziana* varía dependiendo las estaciones del año.

## 12 BIBLIOGRAFÍAS:

Ágreda, A. E. (2012). Checklist de las aves de la Cordillera Chongón – Colonche y áreas protegidas en las provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí. The Nature Conservancy, Aves & Conservación – BirdLife International en Ecuador. <https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/8-Checklist-de-las-Aves-de-la-Cordillera-Chongon-Colonche.pdf>

Angulo, F. (2018). Tortolita quiguagua (*Columbina cruziana*). *ResearchGate*.  
[https://www.researchgate.net/publication/338150137\\_Tortolita\\_quiguagua\\_Columbina\\_cruziana](https://www.researchgate.net/publication/338150137_Tortolita_quiguagua_Columbina_cruziana)

Alcívar, M. (2023). Estudio del conflicto socio ambiental con la fauna silvestre del Bosque Protector Cordillera Chongón Colonche, Provincia Guayas Del Ecuador [Tesis de Pregrado, Universidad del Sur de Manabí].  
<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5889/1/SABANDO%20FARIAS%20DANNY%20KEVIS.pdf>

Angulo, F., & Barros, R. (2019). Tortolita quiguagua (*Columbina cruziana*). En F. Medrano Martínez, R. Barros, H. V. Norambuena, R. Matus y F. Schmit (Eds.), Atlas de las aves nidificantes de Chile (pp. \$indicar páginas si se conoce). Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. [https://www.researchgate.net/publication/338150137\\_Tortolita\\_quiguagua\\_Columbina\\_cruziana](https://www.researchgate.net/publication/338150137_Tortolita_quiguagua_Columbina_cruziana)

Agroadmin. (2024, September 23). Setaria (Setaria spp.). Summit Agro - Argentina.  
<https://summit-agro.com/ar/es/2024/08/28/setaria-setaria-spp/>

Arequipa (2024): Confirma hábitats áridos, semiáridos y agrícolas con dieta granívora.  
[https://biodiversidadaqp.com/registro\\_det/110/columbina-cruziana-prevost-1842](https://biodiversidadaqp.com/registro_det/110/columbina-cruziana-prevost-1842)

Ayerza, R. (2019). Importancia hídrica de los bosques de la cordillera Chongón-Colonche para las tierras áridas del noroeste de Santa Elena. *Bosques Latitud Cero*, 9(1): 16-30.

Baptista, L. F., Trail, P. W., Horblit, H. M., Boesman, P. F. D., De Juana, E., & Garcia, E. (2024). Croaking Ground Dove (*Columbina cruziana*). *Birds of the World*.  
<https://doi.org/10.2173/bow.crgdov1.01.1>

Begazo, A. (2023, November 17). Tortolita Peruana: Habitat, Alimentación, Forrajeo y Dieta. *Aves De Peru*. <https://avesdeperu.org/tortolita-peruana-habitat-alimentacion-forrajeo-dieta/>

BirdLife International. (2018). Important bird areas factsheet: Bosque Protector Chongón-Colonche. Obtenido de: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/bosque-protector-chongón-coloncheiba-ecuador/tex>

Bravo, R., Brito, J., Pinto, M., & Salas, J. (2021). Mamíferos pequeños no voladores del Bosque Protector Cerro Blanco, un remanente de bosque seco tropical del occidente de Ecuador. *Mammalia aequatorialis Boletín científico de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología* número 3, 23–35.

Cano-Barbacil, C., & Cano-Sánchez, J. (2018). Obtenido de: cómo afectan las condiciones meteorológicas al comportamiento de las

aves: <https://aemetblog.es/2018/02/24/como-afectan-las-condicionesmeteorologicasal-comportamiento-de-las-aves/>

Carvalho, C. B., et al. (2019). Flexibilidad dietaria en aves de la familia Columbidae: una revisión. *Journal of Ornithology*, 160(2), 257-271. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/19556>

Carrión-Zambrano, P. E., Villavicencio-Cedeño, E. F., Becerra-Carrión, J. G., & CastilloRuperti, R. (2022). Monitoreo de riqueza y abundancia de avifauna poblada en dos áreas verdes de Manta, Ecuador. *FIGEMPA*, 14(2), 102-110. <https://doi.org/10.29166/revfig.v14i2.3729>

Chávez, A. C. (2014). Relación entre la avifauna, la vegetación y las construcciones en plazas y parques de la ciudad de Valdivia. Tesis de ingeniería. Universidad austral de Chile. Valdivia, Chile. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/fifc512r/doc/fifc512r.pdf>

Comisión de Gestión Ambiental - CGA. (2013). Guía Avifauna. <https://cga.cuenca.gob.ec/sites/default/files/GUIA%20AVIFAUNA.pdf>

Freile, J. F., Santander, T., Jiménez-Uzcátegui, G., Carrasco, L., Cisneros-Heredia, D., Guevera, E., Sánchez-Nivicela, M., & Tinoco, B. (2023). Lista Roja de las Aves de Ecuador. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador - MAATE. [https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/1-LR-lista\\_roja\\_avesEC.pdf](https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/1-LR-lista_roja_avesEC.pdf)

Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Columbina cruziana En: Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del

Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/FichaEspecie/Columbina%20cruziana>.

GAD Parroquial Colonche (2015) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado de Colonche. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial De Colonche. Pág. 7-69.

Hore, M., Bhattacharyya, S., Roy, S., Sarkar, D., & Biswas, J. K. (2024). Human exposure to Dietary microplastics and Health Risk: A Comprehensive review. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 262(1).  
<https://doi.org/10.1007/s44169-024-00066-0>

INABIO (2023). Ecuador: País Megadiverso. Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador. <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/perfil-de-biodiversidad/>

Ipanaqué Panta, RI (2014). Dieta e impacto de aves en el cultivo de *Vitis vinifera* "uva" en Terela- Piura 2013 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. <https://core.ac.uk/download/pdf/250076603.pdf>

Jacqueline, Q. Z. J. (2019, July 23). *Germinabilidad de semillas de siete especies forestales de bosque seco tropical de la Provincia de Manabí, año 2019*.  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/items/dfae920f-43a7-4ada-b707-10146443d010>

Jiang, B., Kauffman, A. E., Li, L., McFee, W., Cai, B., Weinstein, J., Lead, J. R., Chatterjee, S., Scott, G. I., & Xiao, S. (2020). Health impacts of environmental contamination of

micro- and nanoplastics: a review. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00870-9>

Jiménez, J., & Hernández, M. (2011). Agua remanente presente en el reservorio suprayacente y su influencia en los sistemas de aguas subterráneas. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 3(1), 131-143. <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/458/1967>

Luna, B. E. B., Albuja, N. E. L., De Jesús Chulluncuy Julcarima, L., Granados, N. J. M., Caja, M. a. I., & Mora, C. R. F. (2022). Identificación y clasificación científica de aves en la comunidad nativa San Antonio de Sonomoro, Satipo, Perú. *Yotantsipanko*, 2(2). <https://doi.org/10.54288/yotantsipanko.v2i2.21>

MAATE (2019). Plan de acción de señal para la prevención de manejo y control de las especies exóticas del Ecuador continental. Ministerio del ambiente, agua y transición ecológica. Gobierno del Ecuador. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/AM-007-2019-PLAN-DE-ACCION.pdf>

Magurran, A. E. (2019). *Midiendo la diversidad biológica*. Wiley-Blackwell.

Marzluff, J. M. (2020). *Ecología poblada: una perspectiva internacional sobre la interacción entre humanos y la naturaleza*. Springer.

Medina, C. A., Estraver, W. Z., Velásquez, L. P., Rodríguez, E. H., & Quezada, A. G. (2013). *Dieta de la lechuza de los arenales, Athene cunicularia, en Trujillo y en el Cerro Campana, La Libertad (Perú): 2013*. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbiol/article/view/562>

Mena Valenzuela, P. R., & Cueva Loachamín, R. (2016). Avifauna de Tobar Donoso, Carchi, Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 8(14), 131-143. <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/458>

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2015. Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/06/QUINTO-INFORME-BAJA-FINAL19.06.2015.pdf>

Mula, J. A. (2021, December 23). *Teucrium fruticans*: ideal para jardines de bajo mantenimiento - Agromática. Agromática. <https://www.agromatica.es/teucrium-fruticans/>

Muñoz, A. (2005). Ecología de la dispersión de semillas por aves en ecosistemas fragmentados. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78(2), 267-284. Recuperado de <https://repositorio.ucaldas.edu.co/entities/publication/8de6755b-1757-4177-ad55-3fd680a5da3f/full>

Muñoz Sáez, AS (2011). Influencia de ambientes agrícolas como hábitat de aves en la zona sur de la Región Metropolitana, Chile \$\$Tesis de magíster, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza]. [https://mascn.forestaluchile.cl/wp-content/uploads/2011/10/Proyecto\\_Andres-munoz1.pdf](https://mascn.forestaluchile.cl/wp-content/uploads/2011/10/Proyecto_Andres-munoz1.pdf)

- Núñez, L., & Infante-Rivero, E. (2019). Composición y abundancia de la avifauna de un bosque seco tropical intervenido del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 53(1), 15–37. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/viewFile/32074/33312>
- Olaya-Nieto, C. et al. (2004). Hábitos alimentarios de la doncella *Ageneiosus pardalis* (Pisces: Auchenipteridae) en la ciénaga de Lorica, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 9(1): 8-15. (Citado en: Dialnet, Ecología trófica de la doncella) <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3691277.pdf>
- Ordóñez-Delgado, L., Iñiguez-Armijos, C., Díaz, M., Escudero, A., Gosselin, E., Waits, L. P., & Espinosa, C. I. (2022). The Good, the Bad, and the ugly of urbanization: Response of a bird community in the neotropical Andes. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.844944>
- PANTA, I. (2014). DIETA E IMPACTO DE AVES EN EL CULTIVO DE *Vitis vinífera* "uva" EN. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Piura. <https://core.ac.uk/download/pdf/250076603.pdf>
- Pimentel, G., Berenguer, J., Nielsen, A. E., Ugarte, M., Torres, C. M., Barberena, R., Villanueva, G. R., Rughini, A. A., Borie, C. I., Power, X., Martel, A., Lepori, M., Godoy, C. G., Di Biase, A., Musaubach, M. G., & Montero, R. G. (2018). EA 56. ESTUDIOS DE LOS ESPACIOS INTERNODALES y SU APORTE a LA HISTORIA, NATURALEZA y DINÁMICA DE LAS OCUPACIONES HUMANAS EN ZONAS ÁRIDAS. *www.academia.edu*.

[https://www.academia.edu/36108256/EA\\_56\\_ESTUDIOS\\_DE\\_LOS\\_ESPACIOS\\_INTERNODALES\\_Y\\_SU\\_APORTE\\_A\\_LA\\_HISTORIA\\_NATURALEZA\\_Y\\_DINAMICA\\_DE\\_LAS\\_OCUPACIONES\\_HUMANAS\\_EN\\_ZONAS\\_RIDAS](https://www.academia.edu/36108256/EA_56_ESTUDIOS_DE_LOS_ESPACIOS_INTERNODALES_Y_SU_APORTE_A_LA_HISTORIA_NATURALEZA_Y_DINAMICA_DE_LAS_OCUPACIONES_HUMANAS_EN_ZONAS_RIDAS)

Pozo-Zamora, G. M., Krabbe, N., Mena-Valenzuela, P., Nilsson, J., & Brito, J. (2022). Aves de la cordillera del Kutukú, Morona Santiago, sureste de Ecuador. *Revista Peruana De Biología*, 29(1), e20667. <https://doi.org/10.15381/rpb.v29i1.20667>

Ralph, et al, (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p. obtenido de: [https://www.birdpop.org/docs/pubs/Ralph\\_et\\_al\\_1996\\_Manual\\_de\\_Metodos\\_Para\\_El\\_Monitoreo\\_De\\_Aves.pdf](https://www.birdpop.org/docs/pubs/Ralph_et_al_1996_Manual_de_Metodos_Para_El_Monitoreo_De_Aves.pdf)

Rocha, L. (2017). Capítulo 6. Procedimientos menores de manipulación. <https://birdnet.org/wp-content/uploads/2017/07/capitulo-6-procedimientos-menores-de-manipulacion.pdf>

Ruiz et al. (2017): Diversidad en gradientes urbanos de Guayaquil incluyendo Columbidae. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7932281.pdf>

Smartheron. (2024, March 31). *Ornitología: Qué Es y La Importancia De Las Aves En La Ciencia*. Smartheron. <https://smartheron.com/ornitologia-que-es-y-importancia-de-las-aves-en-la-ciencia/>

- Sugarmaroon. (2025, January 9). *Unveiling the Avian Digestive System: A Journey Through the Bird's Stomach*. journalia.blog. <https://journalia.blog/avian-digestive-system-birds-stomach/>
- Takano Goshima, F., & Castro Izaguirre, N. (2007). Avifauna en el Campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima-Perú. *Ecología Aplicada*, 6(1-2), 149-154. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162007000100017&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162007000100017&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Thies, A. (2024, May 13). El plumaje de los pájaros: Color. *BWP*. <https://www.borderlandswildlifepreserve.org/es/post/el-plumaje-de-los-pajaros-color>
- Tomalá Caiche, M. F. (2024). Riqueza de avifauna en el bosque húmedo, tropical-seco de la comuna Manantial de Colonche, parroquia Colonche - Santa Elena (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11681>

# 13 ANEXOS

## Anexos I Certificado de compilatio otorgado por docente tutor

**INFORME DE ANÁLISIS**  
magister

## Evelyn Pozo Flores- Compilatio

5%

Textos sospechosos

9%

Similitudes (Ignorado)

- 0% similitudes entre comillas
- 0% entre las fuentes mencionadas

1%

Idiomas no reconocidos

4%

Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Evelyn Pozo Flores- Compilatio .pdf

ID del documento: 11fcc61ae7ba99c935f3099ef1e15a97771bda76

Tamaño del documento original: 388,83 kB

Depositante: TANYA ANNABEL GONZÁLEZ BANCHÓN

Fecha de depósito: 10/11/2025

Tipo de carga: interface

fecha de fin de análisis: 10/11/2025

Número de palabras: 9051

Número de caracteres: 62.035

Ubicación de las similitudes en el documento:

### ☰ Fuentes de similitudes

#### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>UIC-1 - EVELYN POZO.docx</b>   UIC-1 - EVELYN POZO.docx #e96cca Viene de de mi grupo	<b>8%</b>		🔗 Palabras idénticas: 8% (778 palabras)
2	<b>Avance 2. Objetivos y Metodología - Evelyn Pozo Flores.pdf</b>   Avance 2... #37cd89 Viene de de mi grupo	<b>1%</b>		🔗 Palabras idénticas: 1% (142 palabras)
3	<b>dspace.un.edu.ec</b>   Necesidad de regular un mecanismo para la fiscalización de l... <a href="http://dspace.un.edu.ec/bitstream/123456789/6753/1/Esmenia%20Del%20Carmen%20Jumbo%20Campove...">http://dspace.un.edu.ec/bitstream/123456789/6753/1/Esmenia Del Carmen Jumbo Campove...</a> 1 fuente similar	<b>&lt; 1%</b>		🔗 Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)

#### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>repositorio.upse.edu.ec</b> <a href="https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/11681/1/UPSE-TBI-2024-0058.pdf">https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/11681/1/UPSE-TBI-2024-0058.pdf</a>	<b>&lt; 1%</b>		🔗 Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
2	<b>repositorio.espm.edu.ec</b>   Evaluación de la riqueza avifaunística en dos ambien... <a href="http://repositorio.espm.edu.ec/bitstream/42000/1655/4/TTMA69D.pdf.txt">http://repositorio.espm.edu.ec/bitstream/42000/1655/4/TTMA69D.pdf.txt</a>	<b>&lt; 1%</b>		🔗 Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
3	<b>Avance 1. Tema, problema, justificación-Evelyn Pozo Flores.pdf</b>   Ava... #110b4c Viene de de mi grupo	<b>&lt; 1%</b>		🔗 Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

*Anexo 2. Aval otorgado por docente tutor.*



Facultad de  
Ciencias del Mar  
Biología

UPSE

La Libertad, 8 de noviembre de 2025.

Ingeniero

Jimmy Villon Moreno, M.Sc.

DIRECTOR CARRERA DE BIOLOGIA, UPSE

En su despacho. -

De mi consideración:

Por medio del presente informo a usted que la estudiante **Pozo Flores Evelyn Yliana** con C.I. 2400023293, ha realizado todas las correcciones indicadas en las revisiones, de su trabajo de integración curricular, cuyo tema es: "Dieta de *Columbina cruziana* (Tortolita) en zonas urbanas y agrícolas de la comuna Manantial de Colonche – Santa Elena", por tal razón doy el AVAL respectivo para que pueda continuar con el proceso de Titulación.

Particular que comunico para los fines pertinentes

Atentamente,



Blga, Tanya González Banchón, Mgr

Docente Tutor

*Somos lo que el mundo necesita*

Dirección: Campus matriz, La Libertad - prov. Santa Elena - Ecuador  
Código Postal: 240204 - Teléfono: (04) 2-781732  
[www.upse.edu.ec](http://www.upse.edu.ec)

*Anexo 3. Permiso MAATE*



*Ministerio de  
Ambiente y Energía*

**PRONUNCIAMIENTO FAVORABLE No. MAE-ARSFC-2025-0956**

**Srta. POZO FLORES EVELYN YLIANA,**

Una vez que la propuesta para Autorización de Recolección de Especímenes de la Diversidad Biológica Sin Fines Comerciales para Investigación Científica, ha sido analizada, el Ministerio de Ambiente y Energía en uso de las atribuciones que le confiere el Acuerdo Interministerial SENESCYT-MAE N°001 aprueba el Proyecto Dieta de Columbina Cruziana Tortolita en zonas pobladas y agrícolas de la comuna Manantial de Colonche - Santa Elena, al haber cumplido con los parámetros técnicos, administrativos y legales, establecidas en la ley.

En base a lo dispuesto en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.

Atentamente,

**ALAVA CASTILLO JOEL FERNANDO**

**DIRECCIÓN DE BIODIVERSIDAD**

#### Anexo 4 Certificación de especies



## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

---

### CARRERA DE AGROPECUARIA

La Libertad , 06 de Diciembre del 2025.

Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA – UPSE  
En su despacho

De mi consideración:

Yo, Mercedes Arzube Mayorga, con C.I. 1202744668, docente de la asignatura de Botánica de la Carrera de Agropecuaria de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me dirijo a usted de manera cordial para informar que he brindado mi apoyo como especialista en la identificación de semillas mediante el análisis de fotografías obtenidas del contenido regurgitado de *Columbina cruziana* (Tortolita).

Este material corresponde a la investigación desarrollada por la tesista Evelyn Yliana Pozo Flores, con C.I. 2400023293, en el marco de su tesis de grado titulada: “Dieta de *Columbina cruziana* (Tortolita) en zonas urbanas y agrícolas de la comuna Manantial de Colonche – Santa Elena”, realizada entre agosto y octubre de 2025 bajo la supervisión de la Blga. Tanya Gonzales Banchón, M.Sc.


Agradezco de antemano la atención prestada.

Sin otro particular, me suscribo de usted.



**Ing. Mercedes Arzube Mayorag**  
C.I: 1202744668  
Cell: 0981795504  
Docente- UPSE- FCA

*Anexo 5 Permiso de la Comuna Manantial De Colonche*

 **Facultad de Ciencias del Mar**  
Biología  
UPSE

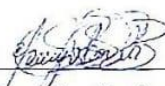
Santa Elena, 4 de agosto del 2025.


Señor  
**Arturo Piguave Pita**  
Presidente de la comuna Manantial de Colonche.  
En su despacho

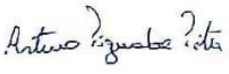
De mi consideración:

Yo, **Pozo Flores Evelyn Yliana** con C.I. 2400023293, estudiante de 8vo semestre de la carrera de Biología de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por medio de la presente me dirijo a usted de manera cordial solicitando el permiso y acceso dentro de la comunidad Manantial de Colonche - Parroquia Colonche para realizar mi trabajo de integración curricular titulado: "*Dieta de Columbina cruziana (Tortolita) en zonas pobladas y agrícolas de la comuna Manantial de Colonche - Santa Elena*", el cual se realizara desde el mes de Agosto hasta el mes de Octubre del presente año.

De ante mano, agradezco su atención brindada

  
Blga, Tanya González Banchón, Mgt.  
Tutor.  
Cell: 0969239377

  
Pozo Flores Evelyn Yliana.  
Estudiante.  
Cell: 0996655936



**Somos lo que el mundo necesita**

Dirección: Campus matriz, La Libertad - prov. Santa Elena - Ecuador  
Código Postal: 240204 - Teléfono: (04) 2-781732

*Anexos 6 Porcentaje de total de semillas identificadas en ambas zonas*

<b>Especies /Genero</b>	<b>N° Especies</b>	<b>%</b>	<b>Zona Poblada</b>	<b>Zona Agrícola</b>
<i>Teucrium</i>	130	21,38%	X	X
<i>Oryza sativa</i>	30	4,93%	X	
<i>Zea mays</i>	115	18,91%		X
<i>Amaranthus</i>	150	24,67%	X	
<i>Echinochloa</i>	25	4,11%	X	
<i>Talinum</i>	45	7,40%		X
<i>Acacia</i>	15	2,47%		X
<i>Setaria sp</i>	30	4,93%	X	X
<i>Acanthospermum</i>	10	1,64%		X
<i>Dactyloctenium</i>	25	4,11%		X
<i>Anthemis</i>	10	1,64%		X
<i>Eleusine</i>	8	1,32%		X
<i>Hackelia</i>	10	1,64%		X
<i>Cota</i>	5	0,82%	X	
<b>Total</b>	608	100,00%		

*Anexo 7 Porcentaje de especies de semillas identificadas en la zona poblada*

<b>Especies /Genero</b>	<b>N° Semillas</b>	<b>%</b>
<i>Oryza sativa</i>	30	22,22%
<i>Teucrium</i>	25	18,52%
<i>Setaria sp</i>	10	7,41%
<i>Amaranthus</i>	40	29,63%
<i>Echinochloa</i>	25	18,52%
<i>Cota</i>	5	3,70%
<b>Total</b>	135	100,00%

*Anexo 8 Porcentaje de especies de semillas identificadas en la zona agricola*

<b>Especies /Genero</b>	<b>N° Semillas</b>	<b>%</b>
<i>Teucrium</i>	105	23,44%
<i>Amaranthus</i>	110	24,55%
<i>Zea mays</i>	115	25,67%
<i>Acanthospermum</i>	10	2,23%
<i>Setaria sp</i>	20	4,46%
<i>Dactyloctenium</i>	25	5,58%
<i>Talinum</i>	20	4,46%
<i>Anthemis</i>	10	2,23%
<i>Eleusine</i>	8	1,79%
<i>Hackelia</i>	10	2,23%
<i>Acacia</i>	15	3,35%
<b>Total</b>	448	100%

*Anexo 9 Tabla en gramos del Índice del peso total en la zona poblada*

<b>ZONA POBLADA</b>					
<b>N°</b>	<b>Peso Total</b>	<b>Peso Drenado</b>	<b>Peso Vegetal</b>	<b>Peso Inver.</b>	<b>Peso MND</b>
1	0,14	0,16	0,11	0	0,06
2	0,15	0,11	0,13	0	0,03
3	0,21	0,15	0,16	0,001	0,07
4	0,12	0,05	0,05	0	0,07
5	0,15	0,02	0,12	0	0,07
6	0,18	0,05	0,16	0	0,02
7	0,14	0,03	0,09	0	0,06

8	0,13	0,04	0,11	0,001	0,01
9	0,15	0,03	0,12	0	0,03
10	0,09	0,05	0,07	0	0,02
11	0,15	0,09	0,13	0	0,02
12	0,15	0,05	0,12	0	0,03
13	0,13	0,04	0,11	0	0,02
14	0,14	0,06	0,11	0	0,04
15	0,25	0,13	0,19	0	0,06
16	0,13	0,04	0,11	0	0,02

*Anexo 10 Tabla en gramos del Índice del peso total en la zona agrícola*

<b>ZONA AGRICOLA</b>					
<b>Nº</b>	<b>Peso Total</b>	<b>Peso Drenado</b>	<b>Peso Vegetal</b>	<b>Peso Inver.</b>	<b>Peso MND</b>
1	0,15	0,02	0,1	0	0,03
2	0,18	0,03	0,14	0	0,04
3	0,18	0,04	0,16	0	0,02
4	0,21	0,05	0,18	0	0,04
5	0,21	0,06	0,15	0	0,05
6	0,14	0,09	0,12	0,01	0,02
7	0,13	0,04	0,11	0	0,02
8	0,25	0,12	0,18	0	0,07
9	0,24	0,21	0,18	0	0,06
10	0,27	0,22	0,25	0	0,05
11	0,14	0,06	0,11	0	0,03
12	0,27	0,04	0,22	0	0,05
13	0,13	0,06	0,09	0	0,04

14	0,19	0,1	0,16	0,01	0,03
15	0,27	0,15	0,24	0	0,03
16	0,25	0,13	0,19	0	0,06

*Anexo II Registro de Capturas de Columbina cruziana con Red de Niebla por Fecha, Zona y Estación.*

<b>Día de Muestreo</b>	<b>Fecha</b>	<b>Zona de Estudio</b>	<b>Estación de Muestreo</b>	<b>Nº Individuo al que se realizó la reguirgitación</b>	<b>Nº Total de C. cruziana en Red de Niebla</b>
<b>AGOSTO</b>					
<b>1</b>	4/8/2025	Zona Poblada	Estación 1	1	5
<b>2</b>	5/8/2025	Zona Agrícola	Estación 1	1	4
<b>3</b>	9/8/2025	Zona Poblada	Estación 2	1	3
<b>4</b>	11/8/2025	Zona Agrícola	Estación 2	1	4
<b>5</b>	12/8/2025	Zona Poblada	Estación 3	1	5
<b>6</b>	16/8/2025	Zona Agrícola	Estación 3	1	6
<b>7</b>	18/8/2025	Zona Poblada	Estación 1	1	7
<b>8</b>	19/8/2025	Zona Agrícola	Estación 1	1	8
<b>9</b>	23/8/2025	Zona Poblada	Estación 2	1	6
<b>10</b>	25/8/2025	Zona Agrícola	Estación 2	1	4

<b>11</b>	26/8/2025	Zona Poblada	Estación 3	1	6
<b>12</b>	30/8/2025	Zona Agrícola	Estación 3	1	5
<b>SEPTIEMBRE</b>					
<b>13</b>	1/9/2025	Zona Poblada	Estación 1	1	5
<b>14</b>	2/9/2025	Zona Agrícola	Estación 1	1	6
<b>15</b>	6/9/2025	Zona Poblada	Estación 2	1	6
<b>16</b>	8/9/2025	Zona Agrícola	Estación 2	1	4
<b>17</b>	9/9/2025	Zona Poblada	Estación 3	1	5
<b>18</b>	13/9/2025	Zona Agrícola	Estación 3	1	6
<b>19</b>	15/9/2025	Zona Poblada	Estación 1	1	6
<b>20</b>	16/9/2025	Zona Agrícola	Estación 1	1	5
<b>21</b>	20/9/2025	Zona Poblada	Estación 2	1	5
<b>22</b>	22/9/2025	Zona Agrícola	Estación 2	1	4
<b>23</b>	23/9/2025	Zona Poblada	Estación 3	1	3
<b>24</b>	27/9/2025	Zona Agrícola	Estación 3	1	3

<b>25</b>	29/9/2025	Zona Poblada	Estación 1	1	5
<b>26</b>	30/9/2025	Zona Agrícola	Estación 1	1	5
<b>OCTUBRE</b>					
<b>27</b>	4/10/2025	Zona Poblada	Estación 2	1	4
<b>28</b>	6/10/2025	Zona Agrícola	Estación 2	1	5
<b>29</b>	7/10/2025	Zona Poblada	Estación 3	1	6
<b>30</b>	11/10/2025	Zona Agrícola	Estación 3	1	5
<b>31</b>	13/10/2025	Zona Poblada	Estación 1	1	4
<b>32</b>	14/10/2025	Zona Agrícola	Estación 1	1	6
<b>33</b>	18/10/2025	Zona Poblada	Estación 2	1	5
<b>34</b>	20/10/2025	Zona Agrícola	Estación 2	1	3
<b>35</b>	21/10/2025	Zona Poblada	Estación 3	1	4
<b>36</b>	25/10/2025	Zona Agrícola	Estación 3	1	3
	<b>TOTAL</b>	2 zonas	6 estaciones	32	176

*Anexo 12 Colocación de la red de niebla*



*Anexo 13 Captura mediante red de niebla en zona agrícola*



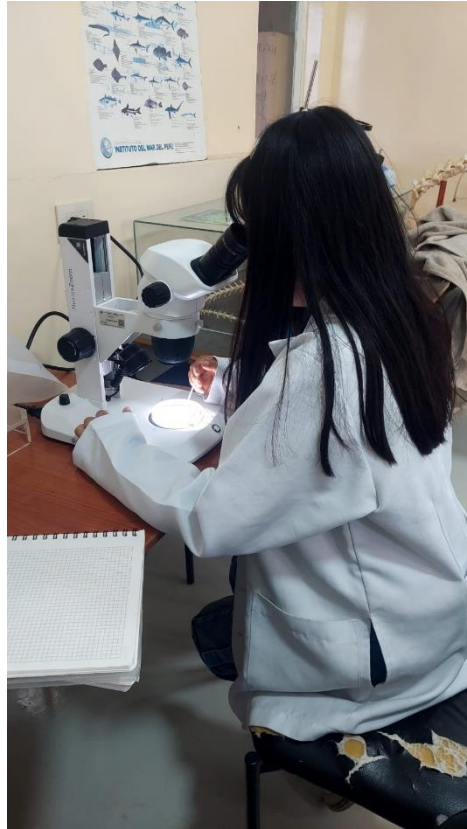
*Anexo 14 Captura mediante red de niebla en zona poblada*



*Anexo 16 Muestras Recolectadas en frascos*



*Anexo 17 Identificación taxonómica del contenido regurgitado*



*Anexo 18 Reguirtación de *Columbina cruziana**

