

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

TEMA:

ABUNDANCIA ESTACIONAL DEL CATZO BLANCO (*Platycoelia lutescens* Blanchard) EN EL ÁREA DE RECREACIÓN LA COCHA, SECTOR TRÉBOLES DEL SUR, PARROQUIA QUITUMBE, CANTÓN QUITO.

Autor:

Tipán Morales Daysi Paola

Director de proyecto:

Ms.C. Arias Pablo Ernesto

PUYO-ECUADOR

2019-2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Tipán Morales Daysi Paola con C.I: 1722679578, certifico que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación y Desarrollo bajo el tema: “Abundancia estacional del catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard) en el Área de Recreación La Cocha, sector Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito, son de mi autoría y exclusiva responsabilidad.

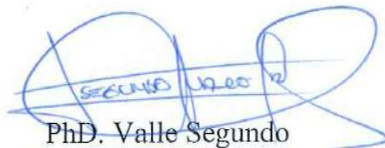


.....
Tipán Morales Daysi Paola

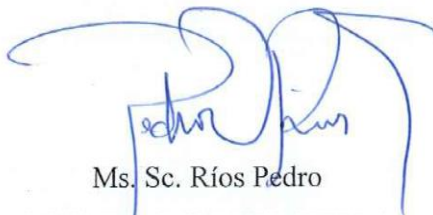
C.I. 1722579578

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado “Abundancia estacional del catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard) en el Área de Recreación La Cocha, sector Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito”, fue aprobado por los siguientes miembros del tribunal.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "SEGUNDO VALLE", with a large, stylized flourish extending to the right.

PhD. Valle Segundo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Pedro Ríos", with a large, stylized flourish extending to the right.

Ms. Sc. Ríos Pedro
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Carolina G.A.", with a large, stylized flourish extending to the right.

Ms. Sc. García Carolina
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 101-SAU-UEA-2020

Puyo, 29 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a la egresada TIPÁN MORALES DAYSI PAOLA con C.I. 1722579578 con el Tema: “**Abundancia estacional de catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard) en el Área de Recreación La Cocha, sector Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito**”, de la carrera, Ingeniería Ambiental. Director del proyecto MSc. Arias Pablo, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 2%, Informe generado con fecha 29 de enero de 2020 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,



Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Por medio del presente, Yo, Pablo Ernesto Arias, con C.I. 1600220303 certifico que la egresada Tipán Morales Daysi Paola, realizó el Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado “Abundancia estacional del catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard) en el Área de Recreación La Cocha, sector Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito” previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental bajo mi supervisión.



.....
ZOOT. PABLO ERNESTO ARIAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

DEDICATORIA

A mi abuelita Hilda, su incondicional cariño, apoyo y sus incomparables historias, no me permiten olvidar de dónde vengo y lo que quiero preservar a pesar del paso del tiempo, ella fue fuente de inspiración de este estudio.

A mí padre Manuel, aquel hombre cuyo ejemplo me enseñó a mostrarle siempre la mejor cara a la vida, porque su confianza me llevó a iniciar la carrera y su apoyo incondicional, hoy me llevó a culminarla. A ti el esfuerzo de este trabajo.

A mi madre Magdalena, una mujer valiente que no me cortó las alas, me dejó volar y siempre estuvo apoyándome en todo lo que estaba a su alcance. Te dedico con inmenso cariño y agradecimiento éste trabajo.

A mí hermano menor Luis David, mi mejor amigo, la persona que me motiva con su perspicacia, e inmenso cariño, a ser siempre mejor de lo que puedo ser. A ti la constancia de este trabajo.

A mí hermano mayor Roberto, porque tú ejemplo me ayudó a no darme por vencida, gracias por creer en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios padre, porque su inmenso amor nos permite disfrutar cada día de nuestros seres queridos, encontrarlos ahí, justo donde los dejamos. Puede pasar un día, una semana o un mes, pero ahí están, para enseñarnos lo afortunados que somos en medio de esta vida tan efímera.

A mí familia, porque es un lugar donde siempre quiero volver, cada uno de sus esfuerzos, es la mejor motivación, a pesar de lo dispares que podamos parecer, los adoro. Gracias por tanta dedicación.

Al Zoot. Pablo Arias, por el apoyo y la dirección de un tema, que se convirtió en una oportunidad dónde había mucho por aprender y cuyos logros se ven reflejados.

Al Ms. Sc. Pedro Ríos y al Entomólogo Luis Rivera, por ser una guía en la dificultad, gracias por compartir su conocimiento invaluable y alentar al estudiante a siempre dar un esfuerzo más.

A mis amigos, con los cuales más que compartir un aula, compartimos buenos y malos momentos, nos aventuramos en situaciones desconocidas y henos aquí, al final de nuestra carrera, aprendiendo que a pesar de que cada uno tiene una personalidad distinta, en realidad las particularidades de nuestros defectos y virtudes nos hacen únicos e incomparables.

RESUMEN

En el Área de Recreación la Cocha ubicada al sur de Quito, se evaluó la abundancia estacional del catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard). Se realizaron 7 muestreos durante los meses de octubre a diciembre. Donde se ubicaron 3 sitios de muestreo (parcela: 3-6-9) y se aplicaron 12 transectos en cada uno, éstos se recorrieron en base a la dirección del vuelo de los escarabajos. Se registraron variables como: Temperatura, Humedad, Nubosidad, Neblina, N° de especímenes, N° de hembras y machos. Los análisis de la abundancia arrojaron como resultado una colecta total de 793 especímenes, la densidad poblacional global fue de 0.059ind/m². La mayor abundancia se presentó en la primera semana de noviembre con 726 especímenes. En el horario de 05:15-05:30am aumentó el número de especímenes y se colectaron 723, que representa el 91,17%. La parcela 6 presentó una mayor abundancia con 405 especímenes y se recorrió un área de 5153.08m². En el género se apreció que el número de machos supera significativamente al de las hembras por un 63,94%, se recolectaron 650 machos y 143 hembras. El promedio de huevos que ponen las hembras fue de 58,77 con un tamaño promedio de 23.5mm. El coeficiente de determinación de las variables Humedad=40%; Nubosidad=26% y Neblina=30%, presentan una relación baja con el Número de individuos recolectados. La temperatura obtuvo un coeficiente de determinación más débil con el 6%. Se cree que las variables relacionadas en conjunto, permite que se desarrollen las condiciones adecuadas para la reproducción del catzo blanco.

Palabras clave: Entomofagia, Abundancia estacional, insectos del Ecuador, coleópteros.

ABSTRACT

In the La Cocha Recreation Area located south of Quito, the seasonal abundance of the white catzo (*Platycoelia lutescens* Blanchard) was evaluated. Seven samples were taken during the months of October to December. Where 3 sampling sites were located (plot: 3-6-9) and 12 transects were applied in each, these were run based on the direction of flight of the beetles. Variables recorded were: Temperature, Humidity, Cloudiness, Mist, No. of Specimens, No. of Females and Males. Abundance analyses resulted in a total collection of 793 specimens, the overall population density was 0.059ind/m². The greatest abundance occurred in the first week of November with 726 specimens. At 05:15-05:30am the number of specimens increased and 723 were collected, representing 91.17%. Plot 6 presented a greater abundance with 405 specimens and an area of 5153.08m² was covered. In the genus, the number of males significantly exceeds the number of females by 63.94%, 650 males and 143 females were collected. The average number of eggs laid by the females was 58.77 with an average size of 23.5mm. The coefficient of determination of the variables Humidity=40%; Cloudiness=26% and Mist=30%, present a low relation with the number of collected individuals. The temperature obtained a weaker coefficient of determination at 6%. It is believed that the related variables together allow the right conditions to develop for the reproduction of the White Catzo.

Keywords: Entomophagy - seasonal abundance - Equatorial insects - beetles

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4. OBJETIVOS.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
CAPITULO II.....	6
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. La etnoentomología.....	7
2.2.2. La entomofagia.....	7
2.2.3. Entomofauna en los ecosistemas de páramo.....	8
2.2.4. Insectos en el Ecuador.....	8
2.2.5. Orden Coleoptera.....	9
2.2.6. División del orden Coleoptera.....	9
2.2.7. Tribu Anoplognathini.....	9
2.2.8. Género <i>Platycoelia</i>	10
2.2.9. Catzo blanco (<i>Platycoelia lutescens</i> Blanchard, 1851).....	11
2.2.10. Descripción de la especie en la fase adulta.....	12
2.2.11. Hábitat y distribución.....	13
2.2.12. Ciclo de vida.....	13
2.2.13. Reproducción.....	14
2.2.14. Alimentación.....	14
2.2.15. Tradición gastronómica.....	14
2.2.16. Valor nutricional.....	14
2.2.17. Catzo blanco, fauna emblemática de Quito.....	15
2.2.18. Pérdida de cobertura vegetal.....	15
CAPITULO III.....	17
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
3.1. Localización.....	17

3.2. Tipo de investigación	18
3.3. Métodos de investigación.....	18
3.3.1. Percepción de la reproducción estacional del catzo blanco	18
3.3.2. Cuantificación de la abundancia estacional de <i>P. lutescens</i>	20
3.3.3. Relación entre las condiciones climáticas registradas y la abundancia del catzo blanco (<i>P. lutescens</i>).....	23
CAPITULO IV.	24
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Percepción de la reproducción estacional del catzo blanco (<i>P. lutescens</i>)	24
4.2. Cuantificación de la abundancia del catzo blanco (<i>P. lutescens</i>).	35
4.3. Relación entre las condiciones climáticas registradas y la abundancia del Catzo blanco (<i>P. lutescens</i>).	40
CAPITULO V.....	43
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
CAPITULO VI.	45
BIBLIOGRAFÍA	45
CAPITULO VII.	50
ANEXOS	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción taxonómica del catzo blanco	11
Tabla 2. Fauna patrimonial y emblemática de Quito 2012	15
Tabla 3. Coordenadas UTM del área de recreación La Cocha.....	17
Tabla 4. Método del registro de la neblina.....	21
Tabla 5. Medición de la nubosidad	22
Tabla 6. Datos de cada muestreador	38
Tabla 7. Número de huevos que contiene la hembra de la especie <i>P. lutescens</i>	39
Tabla 8. Respuesta de la encuesta, pregunta N°1	55
Tabla 9. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 2	55
Tabla 10. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 3.....	55
Tabla 11. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 4.....	56
Tabla 12. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 5.....	56
Tabla 13. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 6.....	56
Tabla 14. Resultado de la encuesta, pregunta N° 7.....	57
Tabla 15. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 8	57
Tabla 16. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 9.....	58
Tabla 17. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 10.....	58
Tabla 18. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 11.....	58
Tabla 19. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 12.....	59
Tabla 20. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 13.....	59
Tabla 21. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 14.....	59
Tabla 22. Resultado de los meses de mayor abundancia de <i>P. lutescens</i>	65
Tabla 23. Horarios de salida de mayor abundancia de <i>P. lutescens</i>	65
Tabla 24. Abundancia de <i>P. lutescens</i> de acuerdo al género y horario.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la zona de estudio	17
Figura 2. Resultado de la encuesta, pregunta N°1	24
Figura 3. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 2	25
Figura 4. Resultado de la encuesta, pregunta N° 3	25
Figura 5. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 4	26
Figura 6. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 5	27
Figura 7. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 6	28
Figura 8. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 7	28
Figura 9. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 8	29
Figura 10. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 9	30
Figura 11. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 10	31
Figura 12. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 11	32
Figura 13. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 12	33
Figura 14. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 13	33
Figura 15. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 14	34
Figura 16. Abundancia del <i>P. lutescens</i> de acuerdo a los meses de temporada	35
Figura 17. Abundancia de (<i>P. lutescens</i>) de acuerdo al horario de salida	36
Figura 18. Abundancia de <i>P. lutescens</i> de acuerdo del género de la especie	37
Figura 19. Abundancia de <i>P. lutescens</i> de acuerdo a los sitios de muestreo.....	37
Figura 20. Relación del número de especímenes en función de la temperatura.....	40
Figura 21. Relación del número de especímenes en función de la Humedad	41
Figura 22. Relación del número de especímenes en función de la Nubosidad	42
Figura 23. Relación del número de especímenes en función de la Neblina.....	42

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Catzo blanco (<i>P. lutescens</i>)	11
Imagen 2. Colección de <i>P. lutescens</i> museo QCAZ	12
Imagen 3. Recolectores de la localidad que acuden a la recolección del catzo blanco	67
Imagen 4. Registro de las condiciones climáticas del área	67
Imagen 5. Muestras registradas y etiquetadas de acuerdo a la fecha, hora, muestreador y punto de muestreo.....	68
Imagen 6. Conteo y registro de los especímenes	68
Imagen 7. Conteo de especímenes hembras y machos	68
Imagen 8. Catzos blancos (<i>P. lutescens</i>) hembras	68
Imagen 9. Catzos blancos (<i>P. lutescens</i>) machos	68
Imagen 10. Conteo de huevos de catzos hembra.....	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Posible ciclo de vida del catzo blanco (<i>Platycoelia lutescens</i>)	50
Anexo B. Mapas del uso de suelo del área La Cocha de los años: 2010 y 2019.....	51
Anexo C. Mapa de construcciones y uso de Suelo del Barrio Tréboles del Sur	53
Anexo D. Modelos de la encuesta Recolección del catzo blanco (<i>P. lutescens</i>)	54
Anexo E. Tablas de los resultados de la encuesta de la recolección del catzo blanco	55
Anexo F. División del área de muestreo en subunidades equivalentes.	60
Anexo G. Registro de datos de los muestreos realizados en el Área La Cocha	61
Anexo H. Longitud y área de cada transecto recorrido.....	62
Anexo I. Determinación de la abundancia absoluta y relativa	64
Anexo J. Tablas del cálculo de la abundancia estacional de <i>P. lutescens</i>	65
Anexo K. Fotos del muestreo del catzo blanco (<i>P. Lutescens</i>)	67

CAPITULO I.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador cuenta con una gran diversidad de insectos, según el ecólogo Donoso D. habitan por lo menos 300.000 especies, de las cuales solo se ha identificado un 5% (15000). De ese porcentaje solo se sabe el nombre científico de la especie, y se ignora el número de poblaciones, la función dentro del ecosistema o la categoría de amenaza (Ramos X., 2018). Pues según relata Onore (2003) en los dos últimos siglos Ecuador quedó entomológicamente marginado, cuando científicos migraron desde Europa a países del nuevo mundo, por la difícil situación de aquellos siglos, lamentablemente Ecuador no recibió ese aporte, hasta 1800 cuando varias expediciones entomológicas fueron financiadas por países del hemisferio norte, contribuyendo al conocimiento de la fauna escarabaeidológica Ecuatoriana, que hoy en día reposa en museos del extranjero.

En las últimas décadas con la creación de los Museos MECN (Museo Ecuatoriano Ciencias Naturales) y QCAZ (Quito Católica Zoología), esta última ha dado acceso abierto a colecciones zoológicas digitalizadas con más de 190.000 imágenes (Qcaz, 2019). Sin embargo el campo es tan amplio que aún existe una carencia de catálogos de los grupos de insectos y otros invertebrados, Salazar & Donoso (2015), expresan que es muy poco lo que se conoce sobre la distribución, ecología y la conducta de insectos que han sido descritos y/o registrados formalmente en catálogos regionales. Pese a que muchas de estas especies cumplen funciones importantes dentro de las interacciones ecológicas, que en su mayoría son beneficiosas para el ser humano como la polinización, dispersión de semillas, reciclaje de materia orgánica y alimentación.

La alimentación basada en una dieta de insectos se denomina entomofagia. De acuerdo con Ramos & Viejo (2007) los registros de insectos comestibles ascienden a 1745 especies consumidas. Donde América es el continente que más consume, con 699 especies. Según Halloran & Vantomme (2013) la entomofagia ha captado la atención de instituciones de investigación, chefs, (...), y desde el 2003 se creó el Programa de Insectos Comestibles de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

Es así que en la región Andina del Ecuador, en Pichincha específicamente se puede hallar el Catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard). Según Rosales (2015) es un escarabajo de temporada, sale anualmente a finales de octubre e inicios de noviembre cuando empiezan

las primeras lluvias, convirtiéndose en una especie apetecida por los pobladores de la región interandina. En Ecuador según afirman Onore, Alvear, Granda, & Torres (2011) esta especie se distribuye desde la provincia de Imbabura hasta Tungurahua, se considera una fuente de comida tradicional en Quito y sus alrededores. “La presencia de estos escarabajos desde tiempos ancestrales, anunciaba la temporada de siembra en septiembre y octubre, su abundancia o escasez se la relacionaba con la producción agrícola” (Navarro 2008).

Este insecto es considerado como un manjar y se convierte en un producto de alta demanda en mercados del DMQ (Distrito Metropolitano de Quito). Darquea (2018) desarrolló un estudio en el Mercado Central de Quito y el Mercado de Pifo, donde determinó que el patrón de uso del catzo blanco, en mayor medida es como alimento humano. “Es así que cuando la demanda de esta especie es alta y la cosecha es baja, este producto a veces puede llegar a costar hasta 40 dólares un balde de 4 litros” (Morales, 2019).

En el cantón Quito, este escarabajo se puede hallar en páramos y otros pastizales, según el diagnóstico del DMQ (2015) estas áreas han disminuido paulatinamente debido al cambio de uso de suelo para viviendas, provocando la pérdida de cobertura vegetal. Como es el caso de La Cocha, una área ubicada al sur de Quito, en la parroquia Quitumbe, donde imágenes históricas satelitales evidencian que desde el 2010 al 2019, disminuyó la cobertura vegetal en un 5.91%.

Por último Sánchez & Wyckhuys (2019) revelan que las tasas actuales de disminución de insectos, pueden llevar a la extinción del 40% de estas especies en las próximas décadas y los principales impulsores son pérdida de hábitat y conversión a la agricultura y urbanización intensiva, contaminación por pesticidas y fertilizantes sintéticos, factores biológicos, (...), y cambio climático. Este último factor afecta a una minoría de especies en climas fríos y entornos montañosos de zonas templadas.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Ante el riesgo evidente de la pérdida de diversidad biológica que las actividades humanas producen, se debe fomentar la protección de la biodiversidad, sin embargo para plantear estrategias de conservación y vigilar el estado de salud de los ecosistemas, es necesario poseer herramientas fiables capaces de medir su variación en el espacio y tiempo (Moreno C., 2001).

Por esta razón, se evaluó la abundancia y estacionalidad del Catzo blanco (*P. lutescens*) asociados al clima y tiempo, en el Área de Recreación La Cocha, sector Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito. Ya que según afirma Noriega *et al.* (2014) son pocos los grupos taxonómicos que tienen un sistema completo de información que permita conocer la cantidad de estudios realizados, las regiones que necesitan más trabajo, o sencillamente que tengan identificados los vacíos de conocimiento que permitan avanzar en su entendimiento.

Por ello el monitoreo de la especie en el área, proporciona información de línea base, que servirá como punto de inicio para entomólogos que deseen abrir nuevas líneas de investigación. Motivando a futuros investigadores a muestrear y estudiar la dinámica poblacional de *P. lutescens* asociado a la pérdida de hábitat, debido a la urbanización intensiva u otros factores, la interrelación de la especie con el entorno y con las distintas especies de la comunidad, su importancia, así como también la implementación de futuras estrategias de conservación.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

“La biodiversidad de los insectos está amenazada en todo el mundo (...). La disminución de la población implica no solo menos abundancia sino también una distribución geográfica más restringida de las especies y representa el primer paso hacia la extinción” (Sánchez & Wyckhuys, 2019).

Según relata Onore (2003) solo a partir de 1980, en el Ecuador se sembraron las bases para el desarrollo de la Scarabaeideología, pero enfatiza que la destrucción progresiva de los hábitats de estos insectos, amerita investigaciones escarabaeidológicas urgentes, antes que nuestra riqueza entomológica desaparezca para siempre. Como es el caso del cantón Quito, donde Mejía & Páliz (2018) indican que la alta demanda de suelo para viviendas, provoca la disminución acelerada de áreas verdes. Imágenes satelitales históricas de Google Earth Pro 2019, evidencian que La Cocha, una área recreativa que se ubica en el barrio Tréboles del Sur de la parroquia Quitumbe, al igual que otras áreas de Quito, sufre la disminución progresiva de potreros, muchos de ellos hábitats principales del catzo blanco.

El catzo blanco (*P. lutescens*), de acuerdo con Onore *et al.* (2011) es una especie que se distingue de todas las otras del género *Platycoelia* por el dorso de color crema a bronceado. Su disminución año tras año ha sido evidente, Soraya Proaño vendedora de catzos, menciona que el crecimiento de la ciudad y la disminución de los potreros, hace que la recolección sea más laboriosa (Guerrero, 2019). Y según aclaró Álvaro Barragán entomólogo-investigador de la Universidad Católica, “la captura masiva podría afectar a las poblaciones naturales de esta especie en Quito. Sin embargo, no se tienen datos biológicos y ecológicos claros de esta especie” (Últimas noticias, 2018).

El área de recreación La Cocha y otras áreas donde aparecen estos escarabajos, presentan una escasez de información en todos los niveles ecológicos y según Orjuela & Jiménez (2004) este problema hace que aumente la vulnerabilidad, haciendo difícil poner en práctica programas de manejo y conservación de recursos naturales. Por ello como punto de partida para abordar la problemática, se evaluó la abundancia estacional de *P. lutescens*, relacionada con la dinámica poblacional en función de las características y condiciones climáticas del hábitat, presente en el área de estudio.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores y condiciones climáticas relacionadas con la abundancia estacional del catzo blanco (*P. lutescens*), en el área de recreación la Cocha?

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. Objetivo general.

Evaluar la abundancia estacional del catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard), en el Área de Recreación La Cocha, sector Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito, como aporte de información de línea base para estudios bioecológicos de la especie.

1.4.2. Objetivos específicos.

- ✓ Determinar la percepción de los habitantes del barrio Tréboles del Sur acerca de la reproducción estacional del catzo blanco (*P. lutescens*).
- ✓ Cuantificar la abundancia del catzo blanco (*P. lutescens*) de acuerdo a las variables: meses, horario, área y género de la especie, en el área de recreación la Cocha.
- ✓ Analizar la relación que existe entre las condiciones climáticas registradas y la abundancia del catzo blanco (*P. lutescens*), en el área de recreación la Cocha.

CAPITULO II.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes

La historia de la Escarabaeidología en Ecuador, según relata el entomólogo Onore (2003) los colonizadores de América menospreciaron el incommensurable conocimiento de los indígenas acerca de los insectos. Se perdieron numerosas informaciones relacionadas a las especies, biología, (...), usos medicinales y comestibles de los hexápodos endémicos de nuestras tierras. En Ecuador a partir de 1800 la visita de entomólogos contribuyó al conocimiento de la fauna escarabaeidológica, sin embargo el material reposa en numerosos museos del extranjero, principalmente países del hemisferio norte que financiaron las investigaciones.

En los estudios del uso de los insectos como alimento humano, Ramos & Viejo (2007) señalan que estos se consumen en 102 países del mundo, incluido el Ecuador. Los registros ascienden a 1745 especies de insectos consumidos en todo el mundo, donde el continente Americano es el que mayor consume, con 699 especies.

El catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard) es un escarabajo comestible de las tierras alto andinas, según entrevistas es considerado como un manjar de temporada (Rosales, 2015). La información que se tiene sobre esta especie es muy escasa, así como los estudios que se han realizado, entre estos destacan Smith & Paucar (2000) quienes muestran una revisión taxonómica de *Platycoelia lutescens* Blanchard (1851), y el uso descriptivo de esta especie como alimento; Pozo & Chiliquinga (2003); Velastegui (2018) determinaron la caracterización del tipo de ácidos grasos en el contenido lipídico del catzo y el valor nutricional. Se encontraron principios inmediatos más importantes como: proteínas (27.11%) y ácidos grasos insaturados como: omega 6 y 9; También Darquea (2018) evaluó el patrón de uso del catzo blanco en el Mercado Central de Quito y el Mercado de Pifo y determinó que en mayor medida es como alimento humano, es por ello que año tras año la tradición empieza desde la recolección de estos insectos hasta deleitar el paladar de los capitalinos.

El catzo blanco aparece integrado también en catálogos de insectos con valor forense en el Ecuador, donde las provincias con mayor número de registros de los órdenes más abundantes, Díptera, y Coleoptera son: Galápagos, Pichincha y Santo Domingo de los

Tsáchilas (Salazar & Donoso, 2015); Sumado a ello en 2012 esta especie fue declarada como especie emblemática de Quito, junto a otras 13 especies de fauna y 7 de flora, con el objetivo de promocionar el Patrimonio Natural de Quito hacia la ciudadanía (USFQ (Universidad San Francisco de Quito), 2012).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La etnoentomología

De acuerdo con la investigación de Costa, Santos & Gonzáles (2012) “La etnoentomología se encarga de investigar la percepción, los conocimientos y los usos de los insectos por diferentes culturas humanas” (p. 367).

También Romero & Yucra (2019) señalan que “En la cosmovisión andina, la entomología es un proceso de simbiosis bioecológica que armoniza el bienestar económico, social y cultural del poblador rural” (p.73). “Sobre todo el uso de insectos en la alimentación y medicina, ello como un legado de nuestros antepasados” (Costa *et al.*, 2012).

2.2.2. La entomofagia

De acuerdo con López (2015) “Se conoce comúnmente como la práctica de comer insectos, (...), principalmente en regiones de Asia, África y América Latina. La ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2.000 millones de personas” (p.20).

La entomofagia ha captado la atención de los medios de comunicación, instituciones de investigación, chefs, (...), y demás organismos que se ocupan de la alimentación humana y animal, como el Programa de insectos Comestibles de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (Halloran & Vantomme, 2013).

Según Ramos & Viejo (2007) quienes se basaron en extensas revisiones bibliográficas, (...), señalan que el número total de especies de insectos comestibles registrados en el mundo fue de 1681. Comprendidos en 14 órdenes de la clase insecta., (...), el mayor número corresponde al orden Coleoptera con 468 especies, seguido de Hymenoptera (351), Orthoptera (267), Lepidoptera (253), Hemiptera (102), Homoptera (78), Isoptera (61), Diptera (34), Odonata (29), Ephemeroptera (19), Trichoptera (10), Megalóptera (5), Anoplura (3), Trysanura (1).

Estos valores varían de acuerdo a la aseveración de los autores, puesto que la biodiversidad de los insectos es enorme y la información es escasa, en México el estudio del número de

especies de insectos comestibles son alrededor de 525 especies, (...), el 83% pertenece al ámbito terrestre y el 17% a ecosistemas acuáticos, donde el 55,79% se consume en estado inmaduro y el 42,21% en estado adulto (Ramos & Viejo, 2007, p. 65).

2.2.3. Entomofauna en los ecosistemas de páramo

La entomofauna es la fauna compuesta por insectos, según manifiestan Granadillo & Leidy (2014) “una de las formas de medir el estado de conservación de los ecosistemas es a través de la descripción de la composición y estructura de sus comunidades biológicas, pero es la entomofauna la que mejor refleja los cambios en la relación biocenosis”.

Por otro lado Hofstede *et al.* (2014) mencionan que los páramos forman una eco-región neotropical de altura, entre el límite forestal superior y las nieves perpetuas. Se encuentran distribuidos a lo largo de los Andes húmedos entre Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, con extensiones hasta Costa Rica y Panamá. Ecuador según el mapa de ecosistemas de páramo tiene una extensión aproximada de 1'337.119 hectáreas de páramo que representa el 5% del territorio nacional.

El monitoreo de insectos en este tipo de ecosistemas permite identificar la relación de equilibrio natural biocenosis-biotopo, a partir de la cual se pueden detectar cambios en la composición y estructura de las comunidades biológicas (Granadillo & Leidy, 2014, p.2-3).

2.2.4. Insectos en el Ecuador

Ecuador alberga una gran diversidad de insectos, pero lamentablemente es muy poco lo que se sabe de ellos, Salazar & Donoso (2015) señalaron que “Nuestro País carece de catálogos (...) de los grupos de insectos y otros invertebrados, y es muy poco lo que se conoce sobre la distribución, ecología y conducta de los pocos insectos conocidos” (p. 49).

Según el Catálogo de Insectos con valor Forense en el Ecuador realizada por Salazar & Donoso (2015), estudiantes de la Escuela de Ciencias Biológicas de la QCAZ, estos hallaron un total de 1341 registros para América del Sur, donde 99 especies (...) de invertebrados corresponden al material proveniente de Ecuador, en total se registraron 581 especímenes distribuidos. Las provincias con mayor número de registros de los órdenes más abundantes, Díptera, y Coleoptera son: Galápagos, Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas.

2.2.5. Orden Coleoptera

El orden Coleoptera “son el grupo de insectos más rico en especies comprende a catarinas, gorgojos, luciérnagas y por supuesto a los escarabajos. Su nombre deriva del griego *koleos* que significa estuche, y *pteron* alas, es decir “alas en forma de estuche” CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2012).

Según indica Muñoz & Jerez (2017) “Hasta la actualidad la información sobre coleópteros es fragmentaria y dispersa, faltando un análisis de conjunto de la biodiversidad, su distribución y relación con las formaciones vegetales presentes” (p. 286).

2.2.6. División del orden Coleoptera

Los coleópteros de encuentran divididos en cuatro grupos también denominados subórdenes, según la (CONABIO, 2012) estos son:

- ✓ **Polyphaga** (*poly* muchos, y *phago* alimento) es por mucho el suborden más grande, con aproximadamente el 85% de las especies conocidas, incluye las luciérnagas, cascarudos, catarinas, escarabajos de cuernos largos y gorgojos. Tienen una dieta muy variada: se alimentan de plantas, hongos, moho, insectos y algunos son parásitos.
- ✓ **Adephaga** (*adepagos*, glotón) incluye a los escarabajos tigre, escarabajos de tierra y escarabajos acuáticos, la mayoría son depredadores.
- ✓ **Myxophaga** (*myxo* hongo o moho, y *phago* alimento) es un grupo reducido, con menos de 100 especies, Son de tamaño pequeño y viven en hábitats acuáticos o tienen hábitos intersticiales es decir, viven entre granos de arena, Se alimentan de moho, hongos y algas.
- ✓ **Archostemata** contiene cinco familias y alrededor de 50 especies y muchos están asociados con la madera. Este grupo se considera al más primitivo de los escarabajos.

2.2.7. Tribu Anoplognathini

De acuerdo con el estudio de Smith (2003) la subfamilia Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) se divide en seis tribus: Rutelini, Anomalini, Spodochlamyini, Geniatini, Adoretini y Anoplognathini. Esta última tribu se encuentra en Australia, Centroamérica y Sudamérica. A su vez la tribu Anoplognathini se divide en seis géneros: Anoplognatus, Aulacopalpus, Brachysternus, Calloodes, Hylamorpha y Platycoelia.

2.2.8. Género *Platycoelia*

Según describe Smith (2003) las especies *Platycoelia* son más diversas a través de los Andes colombianos. Son comunes en los hábitats desde una elevación media a alta (3000-4000msnm) en la Cordillera de los Andes y otras áreas montañosas del Neotrópico. Se sabe muy poco de la biología de las especies *Platycoelia*. Los adultos de algunas especies tienen una vida corta y emergen en grandes números para criar y poner huevos rápidamente. El gran tamaño y la atractiva coloración del género *Platycoelia* lo convirtió en un grupo popular entre los coleccionistas y exploradores del siglo XIX. Como resultado, se describieron muchas especies durante esa época.

El género *Platycoelia* incluye 62 especies, 19 de las cuales se describen como nuevas. Las especies nuevas son: *P. aenigma*, *P. altiplana*, *P. butleri*, *P. convexa*, *P. flavohumeralis*, *P. furva*, *P. galerana*, *P. grandicula*, *P. hiporum*, *P. ignota*, *P. inca*, *P. insolita*, *P. interstincta*, *P. meridensis*, *P. paucarae*, *P. peruviana*, *P. pusilla*, *P. sandia*, *P. traceyae*.

Los siguientes nombres específicos son basados a sinonimia: *P. boliviensis* Blanchard (= *P. pomacea* Erichson), *P. brasiliensis* Ohaus (= *P. pomacea* Erichson), *P. limbata* Ohaus (= *P. prasina* Erichson), *P. nigricauda* Bates (= *P. parva* Kirsch), *P. proseni* Martínez (= *P. burmeisteri* Arrow), *P. pulchrior* Ohaus (= *P. chrysotina* Ohaus), *P. tucumana* Ohaus (= *P. inflata* Ohaus).

Lectotipos son designados para los siguientes nombres: *Callichloris baessleri* Ohaus, *C. bocki* Ohaus, *C. helleri* Ohaus, *C. signaticollis* Burmeister, *Leucopelaea baron is* Ohaus, *Melolontha flavostriata* Latreille, *P. abdominalis* Ohaus, *P. alternans* Erichson, *P. boliviensis* Blanchard, *P. burmeisteri* Arrow, *P. burmeisteri* Ohaus, *P. chrysotina* Ohaus, *P. confluens* Ohaus, *P. flavoscutellata* Ohaus, *P. forcipalis* Ohaus, *P. gaujoni* Ohaus, *P. hirta* Ohaus, *P. humeralis* Bates, *P. inflata* Ohaus, *P. inflata tucumana* Ohaus, *P. intermedia* Ohaus, *P. laevis* Burmeister, *P. limbata* Ohaus, ***P. lutescens* Blanchard**, *P. marginata* Burmeister, *P. mesosternalis* Ohaus, *P. nervosa* Kirsch, *P. nigrocauda* Bates, *P. nigrosternalis* Ohaus, *P. occidentalis* Ohaus, *P. olivacea* Blanchard, *P. parva* Kirsch, *P. pomacea* Erichson, *P. pomacea brasiliensis* Ohaus, *P. prasina* Erichson, *P. pulchrior* Ohaus, *P. puncticollis* Ohaus, *P. quadrilineata* Burmeister, *P. rufosignata* Ohaus, *P. scutellata* Guerin-Meneville, *P. simplicior* Ohaus, *P. steinheili* Ohaus, *P. tschudii* Ohaus, *P. unguicularis* Ohaus, *P. valida* Burmeister, *P. variolosa* Ohaus, *P. wallisi* Ohaus. Neotipos son designados para *Callichloris alticola* Gutiérrez y *Callichloris laelaps* Gutiérrez.

2.2.9. Catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard, 1851)

Cuenta con el dorso de color crema ha bronceado (Imagen 1). Proceso mesoesternal pequeño con el ápice que no sobresale más allá de las mesocoxas, el pronoto glabro y los espiráculos en el borde lateral de las esternitas 4 y 5, cada uno con márgenes extruidos como un cilindro corto (Onore *et al.*, 2011).

Tabla 1. Descripción taxonómica del catzo blanco

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Subfilo	Hexápoda
Clase	Insecta
Subclase	Pterygota
Orden	Coleoptera
Suborden	Polyphaga
Infraorden	Scarabaeiformia
Superfamilia	Scarabaeoidea
Familia	Scarabaeidae
Subfamilia	Rutelinae
Tribu	Anoplognathini
Subtribu	Platycoeliina
Género	Platycoelia
Especie	<i>Platycoelia lutescens</i>

Fuente: tomada de Smith & Paucar (2000)



Imagen 1. Catzo blanco (*P. lutescens*)

El museo de zoología de la QCAZ (Quito-Católica-Zoología), cuenta con una colección taxonómica de la especie *P. lutescens*. Los especímenes de la clase Insecta, phylum Arthropoda están conservados en seco en el laboratorio 313. Un 60% de los especímenes están identificados a nivel de género y están ordenados alfabéticamente (QCAZ, 2019).



Imagen 2. Colección de *P. lutescens* del museo QCAZ

2.2.10. Descripción de la especie en la fase adulta

De acuerdo a Smith (2003) el género *Platycyelia* al igual que en muchos otros insectos, los machos adultos tienden a emerger primero, seguido varios días después por las hembras que probablemente viven más tiempo. La proporción de sexos de los especímenes capturados puede variar ampliamente día a día, especialmente para las especies con una vida corta en la fase adulta. Los machos y hembras pueden tener diferentes preferencias al dispersarse y eso probablemente también tiene un efecto sobre la proporción de sexos de las muestras recolectadas.

Smith & Paucar (2000) describen:

Macho. Longitud 16.1 - 24.3 mm. Ancho 10.2 - 13.6 mm. Color dorsal y ventralmente color crema cuando está vivo, a menudo se torna bronceado o testáceo cuando está muerto. Superficie dorsal glabra. Frontales escasamente punteados en la base, moderadamente puntiagudos hacia el ápice, punciones moderadas (0.034 - 0.085 mm) de tamaño. (...).

Espiráculos en el borde lateral de las esternitas 4 y 5 con márgenes extruidos como un cilindro corto. Piernas. Coxae trocánter y fémures con pilosidad moderada a densa; setas largas, rojizas. Protibia con tres dientes en mitad apical Primer y segundo diente subequal en tamaño, tercer diente pequeño, a menudo desgastado y obsoleto, extraído ligeramente de dientes apicales. (...).

Hembra. Longitud 17.5 - 30.3 mm. Ancho 10.7 - 16.8 mm. Como el macho excepto en los siguientes aspectos. Piernas. Tercer diente protibial ampliamente agudo, raramente desgastado y obsoleto. Protarsomere cinco carece de diente interno. Garra protarsal modificada lateralmente aplanada y con un diente ventral. Metatibia con interior espuelas más contundentes y más cortas. Genitales femeninos no diagnósticos.

2.2.11. Hábitat y distribución

“El catzo blanco se distribuye desde la cordillera de los Andes, desde el sur de Colombia hasta el sur de Perú, a una altitud que va desde 1800 a 4000 msnm. Se desarrolla en páramos y otros pastizales” (Smith & Paucar, 2000). “En Ecuador se distribuyen desde la provincia de Imbabura hasta la provincia de Tungurahua. En Pichincha, específicamente, se lo puede encontrar en: Aloag, Chillogalo, Conocoto, Cumbayá, Ilaló, Nono, Píntag, Quito, Tambillo y Cayambe” (Quito Hábitat Silvestre, 2012).

2.2.12. Ciclo de vida

El abdomen de la hembra está lleno de huevos, que después de ser fecundados por el macho, son depositados bajo tierra. De estos se forman larvas que permanecen bajo tierra durante diez meses. Durante este tiempo las larvas crecen y mudan la “piel”, tres veces, hasta que se transforman en pupas, para finalmente emerger de la tierra como escarabajos adultos. Una vez fuera, los adultos se aparean para empezar el ciclo nuevamente. A las pocas horas de terminada la cópula, los machos mueren o son aprovechados por depredadores como aves y lagartijas (Quito Hábitat Silvestre, 2012).

En otro estudio Onore *et al.* (2011) detallan que a mediados de octubre, o con las primeras lluvias de noviembre, hasta diciembre, vuelan y copulan los imagos o catzos adultos, las hembras ponen alrededor de 100 huevos fertilizados bajo tierra y una larva pequeña sale a mitad del mes de enero, su crecimiento concluye en julio, cuando se tranforma en pupa, ésta sufre una mutación hasta convertirse en imago a finales de septiembre e inicios de octubre.

Durante el crecimiento y la transformación de larva a pupa y por último a imago, estos mudan de piel tres veces.

2.2.13. Reproducción

La mayoría de los escarabajos experimentan una metamorfosis completa, pasan por cuatro etapas principales: el huevo, la larva, la pupa, y el imago o adulto. Pueden mostrar un comportamiento extremadamente complicado en el apareamiento y la comunicación por feromonas es importante en la ubicación de una pareja, en el caso de la familia Rutelinae utilizan feromonas derivados de la síntesis de ácidos grasos (Fernandez, 2014).

2.2.14. Alimentación

El proceso de alimentación de acuerdo con Onore *et al.* (2011) en la fase de estado larvario la especie consume raíces y minerales durante su proceso de crecimiento. Esto ayuda a oxigenar las plantas y abonar la tierra. De manera general los coleópteros de la subfamilia Rutelinae, en estado adulto son fitófagos y se alimentan de hojas, flores o partes florales. Las larvas consumen raíces, compost y vegetación en proceso de descomposición.

2.2.15. Tradición gastronómica

De acuerdo con Velastegui (2018) los catzos forman parte de la tradición gastronómica quiteña. Entre los meses de octubre y noviembre, se recolectan estos insectos que deleitan el paladar de los capitalinos. Se sabe que tienen muchas proteínas y ácidos grasos como omega 6 y 9, su consumo no tiene ninguna contraindicación médica que sea perjudicial para la salud.

2.2.16. Valor nutricional

Un estudio realizado por Pozo & Chiliquinga (2003) determinaron que en 500g de muestras, los principios inmediatos más importantes del catzo blanco fueron: agua (47.94%), las proteínas (27.11%) y los lípidos (24.94%) (...), el catzo blanco contiene la mayor cantidad de proteína comparada con otras especies de animales comunes en la dieta de los ecuatorianos entre ellos: pato (19,66%), vaca (17,01%), cabra (19,76%), pavo (22,16%), llama (22,11%), conejo (19,75%), oveja (14,95%) y cerdo (15,79%), como se puede observar dicha cantidad es tan solo seguida por el pavo (*Meleagris galopavo*).

Por otro lado Velastegui (2018) caracterizó el tipo de ácidos grasos en el contenido lipídico del catzo blanco, recolectado en 4 localidades de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha-Ecuador, donde se concluyó que se hallaron ácidos grasos

insaturados como: ácido palmitoleico, ácido oleico (omega 9), ácido linoleico (omega 6), (...) y ácido cis-11,14 eicosadienoico (omega 6).

2.2.17. Catzo blanco, fauna emblemática de Quito

En base a la página de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) (2012) en ese año un total de siete especies de plantas y catorce especies de animales incluido el catzo, fueron seleccionadas como emblemas del DMQ y como representantes de su rico Patrimonio Natural, con el objetivo de promocionar el Patrimonio Natural de Quito hacia la ciudadanía.

Tabla 2. Fauna patrimonial y emblemática de Quito 2012

Fauna emblemática de Quito	
El Oso de anteojos	<i>(Tremarctos ornatus)</i>
El Lobo de páramo	<i>(Lycalopex culpaeus)</i>
El Tucán Andino Piquilaminado	<i>(Andigena laminirostris)</i>
El Yumbo	<i>(Semnornis ramphastinus)</i>
El Gorrión	<i>(Zonotrichia capensis)</i>
La Guagsa	<i>(Stenocercus guentheri)</i>
La Culebra Boba o Culebra Verde	<i>(Liophis epinephelus)</i>
La Rana Marsupial Andina	<i>(Gastrotheca riobambae)</i>
La Rana Cohete de Quito	<i>(Hyloxalus jacobuspetersi)</i>
La Preñadilla	<i>(Astroblepus cyclopus)</i>
La Mariposa	<i>(Papilio polyxenes)</i>
La Mariposa	<i>(Ascia monustes)</i>
El Catzo Blanco	<i>(Platycoelia lutescens)</i>

Fuente: (USFQ (Universidad San Francisco de Quito), 2012)

2.2.18. Pérdida de cobertura vegetal

El diagnóstico territorial realizado por el MDMQ (2015), indica que Quito posee un crecimiento urbano expansivo que a partir de los años sesenta, gradualmente ha desbordado los límites naturales, ocupando parroquias rurales ubicadas en los valles adyacentes. Solo desde el 2001-2010 en la zona urbana el número de viviendas se incrementó en 29,83% y en el área rural en el 61,09%, aunque el censo del 2010 reveló que solo el 50,1% de las viviendas son de quienes las habitan.

Según manifiestan García & Pardo (2004) la cobertura vegetal posee un efecto sobre la microdistribución espacial de los escarabajos (...). Particularidades biológicas como preferencias alimenticias, hábitos de nidificación, como es el caso de la subfamilia Scarabaeinae, están estrechamente relacionadas a ciertas condiciones del hábitat, en ausencia de las cuales el gremio se modifica de forma notable. La pérdida de cobertura vegetal influye en las oscilaciones de humedad y temperatura del aire, temperatura del suelo e insolación directa, modificando las condiciones micro climáticas del hábitat.

En el cantón Quito existen varias áreas rurales hábitats del catzo blanco (*P. lutescens*). En los últimos nueve años, el cambio de uso de suelo, ha provocado la pérdida de cobertura vegetal. La Cocha es un área recreativa, que se ubica en el barrio Tréboles del Sur de la parroquia Quitumbe, cantón Quito, imágenes históricas satelitales evidencian paulatinamente la pérdida de cobertura vegetal de esta área. Disminuyendo el hábitat de este escarabajo (Anexo B). Entre los años del 2010-2019 se puede apreciar un aumento del número de construcciones en un 10,32% y una disminución de cobertura vegetal en un 29,41%.

CAPITULO III.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El estudio se realizó en el Área de Recreación La Cocha, conformada por 23,2 hectáreas contiguas. El área cuenta con un rodal de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) de 13,3 (ha) y un área de 9,9 (ha) que incluye dos canchas de futbol de tierra, una pista de motocross y potreros de pastizales destinadas para el muestreo del catzo blanco (*P. lutescens*). Presenta un rango de temperatura media anual de 8,2 °C - 24,3 °C y un rango de precipitación media anual de 552mm – 2396,2 mm (Bioweb, 2018). La zona de estudio se encuentra ubicada en el barrio Tréboles del Sur, parroquia Quitumbe, cantón Quito, cuyas coordenadas UTM están en zona geográfica 17.

Tabla 3. Coordenadas UTM del área de recreación La Cocha

PUNTOS	X	Y	ALTURA (msnm)
P.P (PUNTO DE PARTIDA)	774826,00	9965703,00	3024
1	774943,00	9965363,00	3045
2	775036,00	9965016,00	3053
3	774689,00	9965024,00	3007
4	774664,00	9965340,00	3010

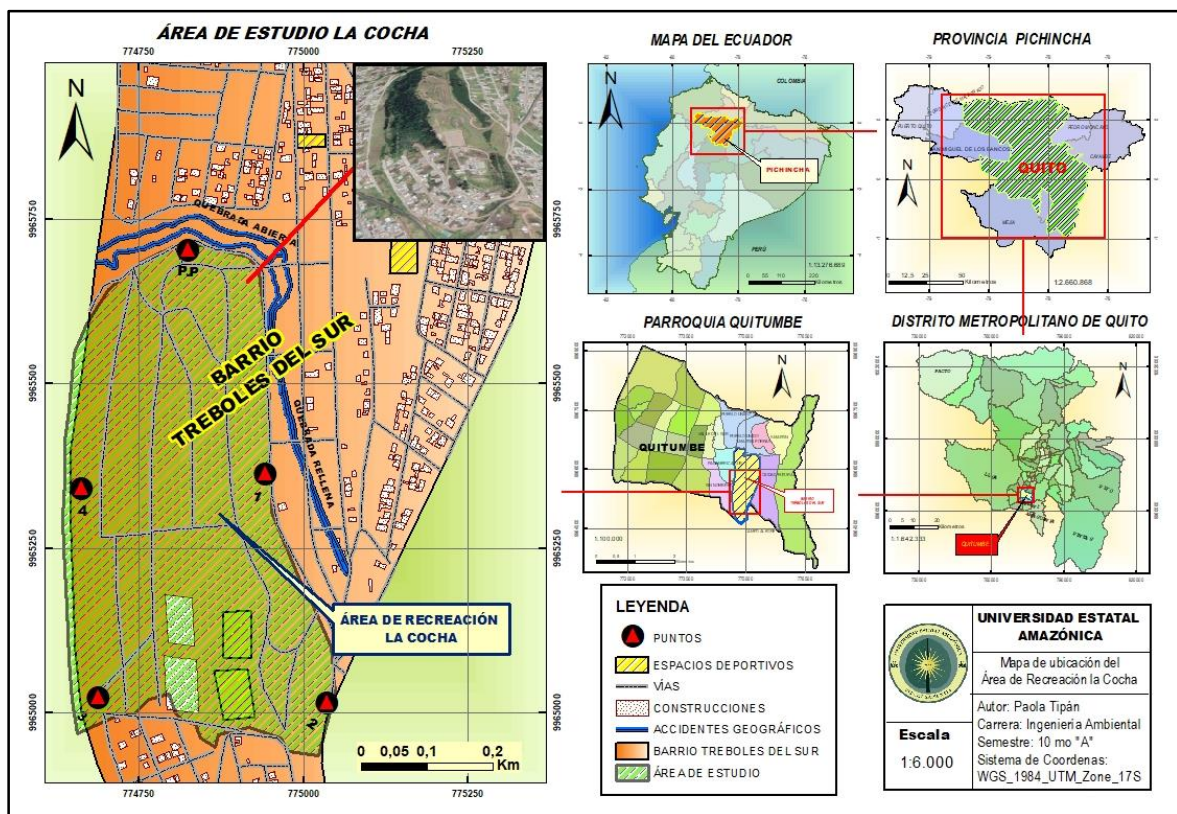


Figura 1. Localización de la zona de estudio

3.2. Tipo de investigación

El presente estudio “Abundancia estacional del catzo blanco (*Platycoelia lutescens* Blanchard) en el área de recreación la Cocha”, consiste en una investigación aplicada de campo-descriptiva (Reyes, 2019). Donde la evaluación de la abundancia estacional y el análisis descriptivo del catzo blanco, depende del muestreo desarrollado en el área de estudio, permitiendo especificar el número de individuos, la disposición espacial y temporal de la especie muestreada. El estudio se apoyó en primera instancia en investigaciones anteriores y la aplicación de encuestas a la población del barrio Tréboles del Sur, para determinar la percepción acerca de los criterios de reproducción estacional del catzo blanco, información relevante para llevar a cabo el muestreo del escarabajo. La información de línea base obtenida simplificará estudios posteriores de la dinámica poblacional de esta especie, abriendo nuevas líneas de investigación para futuros investigadores.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Percepción de la reproducción estacional del catzo blanco

Para obtener información de los principales criterios de reproducción estacional del catzo blanco, se aplicó una encuesta de 14 preguntas mixtas (Anexo D), a los pobladores del barrio Tréboles del sur, donde se ubica el área de estudio. La información se analizó con el programa IBM SPSS Statistics 22, determinando meses y horarios de salida de la especie, condiciones climáticas favorables, lugares de recolección frecuentes, apreciación de la disminución de la especie y factores que influyen.

Población y muestra

Población

El universo de esta investigación está aplicado a las 6500 personas que habitan el barrio Tréboles del Sur.

Muestra

Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula según Gabaldon (2009).

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(N - 1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

(1)

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = nivel de confianza 85%= 1,44

p = probabilidad de éxito (0,4)

q = probabilidad de fracaso (1- p)

E² = precisión (error máximo admisible (0.06))

$$n = \frac{1.44^2 \times 6500 \times 0.4 \times 0.6}{(6500 - 1) \times 0.06^2 + 1.44^2 \times 0.4 \times 0.6} = \mathbf{135 \text{ habitantes}}$$

Método de muestreo

Se obtuvo un tamaño muestral de 135 encuestas (Fórmula 1) que fueron aplicadas mediante un muestreo sistemático de afijación proporcional, donde se dividió la población de estudio en subgrupos o estratos, para ello se obtuvo el shapefile del mapa de construcciones y uso de suelo del barrio Tréboles del sur (Gobierno Abierto, 2017). A través de la cuadrícula de coordenadas (**x**: 430m **y**: 500m) de Arcgis 10.4, se fragmentó el mapa en ocho bloques iguales y se descartaron dos debido a la ausencia de construcciones (Anexo C).

La afijación proporcional, consistió en la distribución de las 135 encuestas de acuerdo con el número de construcciones en cada estrato o subgrupo, usando la regla de tres (Fórmula 2). Se tomaron en cuenta personas de 15 años en adelante.

$$x = \frac{L_{(b1...b6)} * n}{L_{total}} \tag{2}$$

Donde

n = Tamaño de la muestra

L_{total} = Número de construcciones totales en el barrio = 1359

L = N° de construcciones por bloque (b1=163; b2=294; b3=145; b4=483; b5=138; b6=136)

x = N° de encuestas a aplicar por bloque

$$x1 = \frac{163 * 135}{1359} = \mathbf{16 \text{ encuestas}}$$

(x1=16; x2= 29; x3= 14; x4= 48; x5= 14; x6= 14)

3.3.2. Cuantificación de la abundancia estacional de *P. lutescens*.

Selección del área de muestreo

Con el software Google Earth Pro 2019, se proyecta la zona de pastizales (9,9 ha). Donde se escogieron 9 sitios (parcelas de 40 x 30m). Descartando calles, canchas de fútbol, zona de motocross, zona de matorrales y pendientes, debido al uso de suelo y dificultad de acceso (Anexo F).

Debido al número limitado de muestreadores (3), se aplicó un muestreo sistemático donde se extrae un número aleatorio i (parcela 3) y el resto de unidades de la muestra vienen determinadas automáticamente, al definir el tamaño del salto sistemático k

$$K = \frac{N}{n}$$

$$i, i + k, i + 2k, i + 3k, \dots$$

Donde (3)

n = Tamaño de la muestra (3 parcelas)

N = Elementos de la población (9 parcelas)

K = Constante

$$K = \frac{9}{3} = 3$$

$$3, (3 + 3), 3 + 2(3), \dots$$

Parcelas: 3, 6 y 9

Método de muestreo

En cada una de las tres parcelas de referencia (parcela: 3-6-9) se aplicaron 12 transectos lineales, obteniéndose en total 36 transectos recorridos. En los cuales se utilizó la herramienta Tracks de la aplicación GPS Essentials, para crear un rastro del trayecto recorrido por el muestreador, por lo tanto ningún transecto tiene la misma longitud, ni la misma área recorrida.

Los transectos lineales consisten en recorrer el área en línea recta, sin embargo debido a la escasa visibilidad y tamaño del catzo blanco, el muestreo se modificó para optimizar la recolección y se siguió una trayectoria en base a la dirección en la que vuelan los escarabajos.

Se recolectaron todos los especímenes en la madrugada, de acuerdo a tiempos cronometrados (05:00-05:15; 05:16-05:30; 05:31–05:45am).

Para saber el ancho efectivo del transecto, se tomó en cuenta la complejidad del muestreador (**dpb**: medida de la distancia que va desde del pecho hasta el largo del brazo). Una vez que se conoce la longitud y el ancho del transecto se utilizó la herramienta Buffer de Arcgis 10.4, que crea polígonos de la zona de influencia alrededor de longitud del recorrido, permitiendo obtener el área del recorrido, para estimar la densidad poblacional de la especie.

La cantidad de especímenes recolectados en cada una de las tres unidades de muestreo, se cree que podría depender de la edad del muestreador (19-58 años), considerando la agilidad de las personas más jóvenes) y la experiencia de recolección del muestreador.

Método de recolección

Se optó por la recolección manual, tomando en cuenta que el tiempo de salida del catzo blanco para el apareamiento, es corto y no se da en un lugar específico.

Los especímenes se recolectaron en fundas plásticas medianas (25cm x 36cm) etiquetadas con la fecha, hora de muestreo y nombre del muestreador. En cada día de muestreo se registró fecha, hora, temperatura (°C), humedad (%), Nubosidad (8/8), Neblina (00 - 9), número de especímenes recolectados y el número de hembras y machos.

Tabla 4. Método del registro de la neblina

Clave	Límites	Designación
00	De 0 a 25 m.	Niebla densísima, sin visibilidad.
0	De 25 a 50 m.	Niebla muy densa, sin visibilidad.
1	De 50 a 100 m.	Niebla espesa, muy poca visibilidad.
2	De 100 a 500 m.	Niebla, muy poca visibilidad.
3	De 500 a 1000 m.	Niebla, poca visibilidad.
4	De 1000 a 2000 m.	Niebla o calima, escasa visibilidad.
5	De 2000 a 4000 m.	Niebla o calima, poca visibilidad.
6	De 4000 a 10000 m.	Niebla o calima, visibilidad moderada.
7	De 10000 a 20000 m.	Atmosfera diáfana, buena visibilidad.
8	De 20000 a 50000 m.	Atmosfera diáfana, muy buena visibilidad.
9	Más de 50000 m.	Atmosfera diáfana, excelente visibilidad.

Fuente: (León, 2013)

Tabla 5. Medición de la nubosidad

Fracción	Extensión cielo cubierto
0/8	Despejado
1/8	Poco nuboso
2/8	Poco nuboso
3/8	Poco nuboso
4/8	Nuboso
5/8	Nuboso
6/8	Muy nuboso
7/8	Muy nuboso
8/8	Cubierto

Fuente: (Canaltiempo21, 2016)

Evaluación de la abundancia

Densidad poblacional

Se calcula dividiendo el número de escarabajos (*P. lutescens*), n , entre el área de cada transecto lineal recorrido (Riquero, 2014).

Pero debido a que el estudio presenta 36 transectos de longitud y área variable, realizados de acuerdo a la trayectoria que tomó cada recorrido del muestreo, en este caso se calcula la densidad poblacional global, que implica la sumatoria de individuos / sumatoria de área muestreada.

$$D = \frac{n}{L * 2a}$$

Donde (4)

n = Numero de animales recolectados

L = Longitud conocida

a = Ancho de banda

Abundancia absoluta (Ai) es el número de individuos de una especie en una parcela.

Abundancia relativa (Ai%) es la relación porcentual del número de individuos de la especie.

Conteo de machos y hembras

Basado en la descripción de características morfológicas del catzo blanco descritas en (Smith & Paucar, 2000).

Conteo de huevos de las hembras *P. lutescens*

Se tomó una muestra del 10% del total del número de hembras que fueron recolectadas, luego se procedió a medir el tamaño de cada hembra y realizar una disección del abdomen para obtener el número de huevos que contienen.

Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N}$$

Donde

(5)

X = Número de huevos contados en cada hembra

N = Número de datos

\bar{X} = Media aritmética

3.3.3. Relación entre las condiciones climáticas registradas y la abundancia del catzo blanco (*P. lutescens*).

Regresión lineal simple

Se analizó la relación mediante el modelo de regresión lineal simple. En cual consistió en describir cómo influye una variable X (Temperatura (°C), Humedad (%), Nubosidad (8/8), Neblina (00 - 9)) sobre otra variable Y (cantidad de especímenes recolectados). Con el objetivo de estudiar como el número de catzos blancos recolectados varía en función de cada una de las variables climáticas mencionadas (variable X).

Se utilizó el software Microsoft Excel 2013, para graficar una recta de regresión lineal, realizar el cálculo de la ecuación correspondiente y determinar el valor de R^2 que es el coeficiente de determinación. R^2 oscila entre 0 y 1, cuando más cerca de 1 se sitúe su valor, mayor será el ajuste del modelado a la variable que intentamos explicar. Y cuando más cerca esté de 0, menos ajustado estará el modelo y será menos fiable.

CAPITULO IV.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Percepción de la reproducción estacional del catzo blanco (*P. lutescens*)

a. Conocimiento del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 2 determina que el 93,33% de la población encuestada aseguró conocer o ha escuchado hablar de este escarabajo y el 6,67 % desconoce de la especie.

Lo que podría indicar que el conocimiento ancestral del uso de este insecto como alimento, se viene transmitiendo desde hace siglos por nuestros antepasados. Según cronistas el catzo blanco era considerado como una comida sagrada por nuestros indígenas, incluso antes de la llegada de los incas, sus alas (élitros) eran utilizadas por las mujeres como adornos para aretes (Ruiz, 2012).

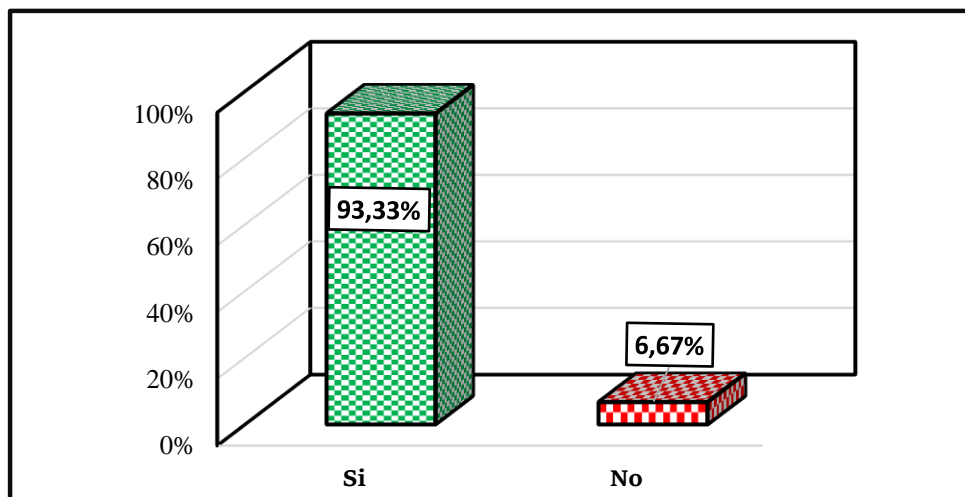


Figura 2. Resultado de la encuesta, pregunta N°1

b. El Catzo blanco designado como fauna emblemática de Quito.

En la figura 3 se observa que el 14,80 % de la población encuestada conocía que *P. lutescens* fue denominado como fauna emblemática del DMQ en el año 2012, mientras que el mayor porcentaje 78,50% desconocía esta información y el 6,70% no contestó porque desconoce de la especie.

La declaratoria de las especies emblema formó parte del proyecto “Quito, hábitat silvestre”, el objetivo era que la gente conozca sobre su patrimonio natural, se

apropie de él, lo valore y consecuentemente lo defienda. Sin embargo la encuesta revela que la información no ha sido difundida de una manera eficaz. Según informa el MAE (2019) el proceso de conservación de una especie no se puede realizar sin el aporte de la población.

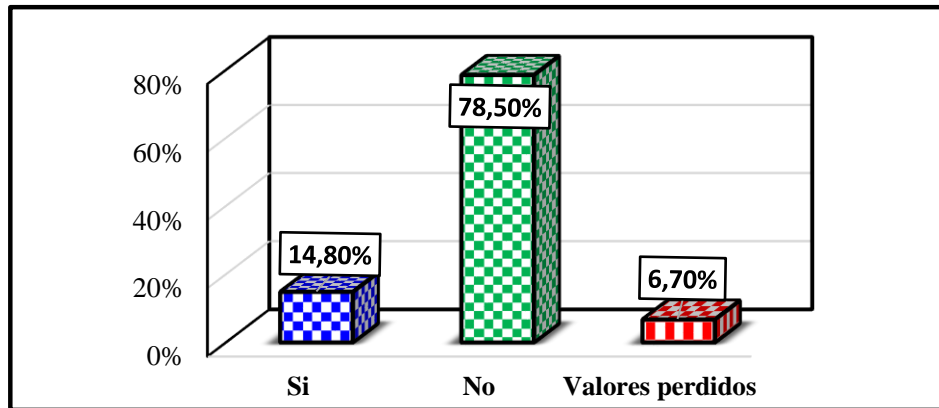


Figura 3. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 2

c. Consumo del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 4 indica que el 71,10% de la población encuestada ha consumido esta especie de escarabajo y el 14,80% no lo ha hecho, los valores perdidos corresponden a la población que no conoce este insecto.

Se puede observar que un gran porcentaje de la población gusta del escarabajo blanco. En entrevistas realizadas por el diario El Universo, se informaba que los habitantes de las tierras alto andinas consideran este insecto como un escarabajo comestible apetecido. Por otro lado un reducido porcentaje de la población no ha consumido esta especie, y podría deberse al lugar de procedencia de los individuos encuestados, como la región Costa, Amazonía e incluso personas extranjeras que no tienen la cultura de comer este tipo de insectos.

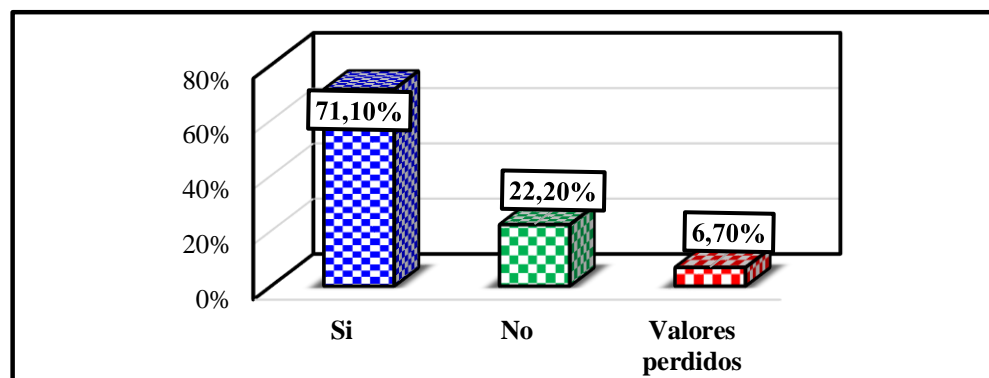


Figura 4. Resultado de la encuesta, pregunta N° 3

d. Método de obtención del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 5 determina que el 58,50% de la población encuestada, obtiene los catzos blancos (*P. lutescens*) a través de la recolección, mientras que un porcentaje más bajo 14,10% opta por comprarlos listos para el consumo en los mercados y el 27,40% desconoce o no consume el escarabajo.

Se cree que el bajo porcentaje de personas que compran en mercados los catzos, puede deberse a que en estos sitios se vende a \$1 dólar una pequeña porción de este alimento (10 catzos fritos con maíz tostado) (Morales, 2019). Sin embargo a pesar de que el porcentaje de las personas que recolectan la especie es más del 50%, este valor podría disminuir a medida que pasen los años, ya que los vendedores aseguran que la recolección se ha vuelto más laboriosa por el crecimiento de la ciudad y la disminución de áreas verdes, Pedro Mena Recolector recuerda que madrugaba a recolectar catzos en la Loma de Puengasí, pero manifiesta que ya no es posible, porque abundan la edificaciones y prefiere comprarlos (Últimas noticias, 2018).

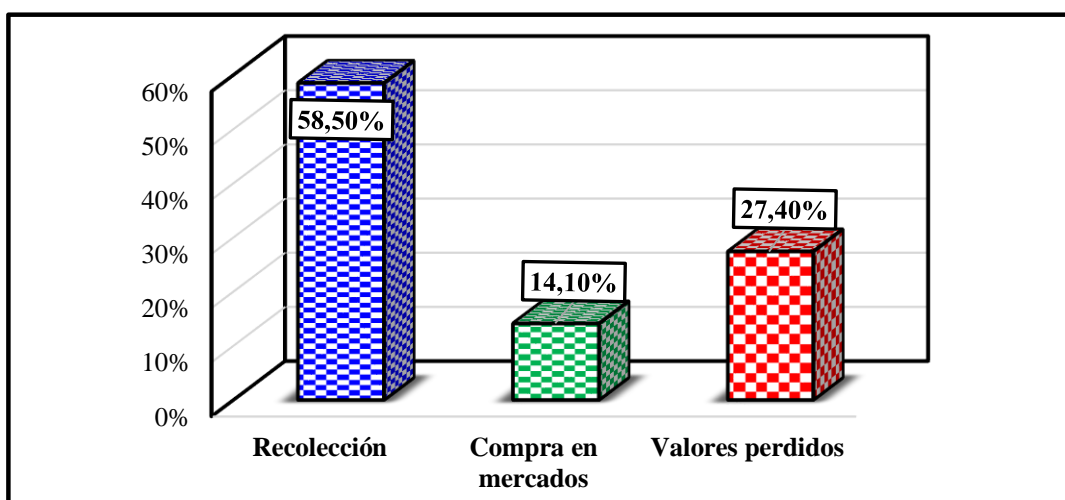


Figura 5. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 4

e. Sabor del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 6 presenta que el 50,40% de la población encuestada consideró que el sabor de este escarabajo es exquisito, el 17,80% mencionó que el sabor es bueno, el 3% consideró que el sabor es malo y el 28,90% corresponde a las personas que desconocen de la especie o que no consumen este escarabajo.

Los resultados indican que los catzos blancos son apreciados dentro de la tradición culinaria de las tierras alto andinas, debido al peculiar sabor que poseen. Pues según

Velastegui (2018) con el tiempo este escarabajo se ha convertido en un manjar apetecido y con alta demanda, tanto en zonas rurales como urbanas. Por otro lado se aprecia, que es bajo el porcentaje de personas que mencionaron que el sabor es malo, se cree que puede deberse a una carencia de la cultura de comer insectos. Ya que incluso países que han venido practicando tradicionalmente la entomofagia, creen que las dietas occidentales han influenciado en la decisión del consumo de insectos, generando desprecio o rechazo a los mismos (Halloran & Vantomme, 2013).

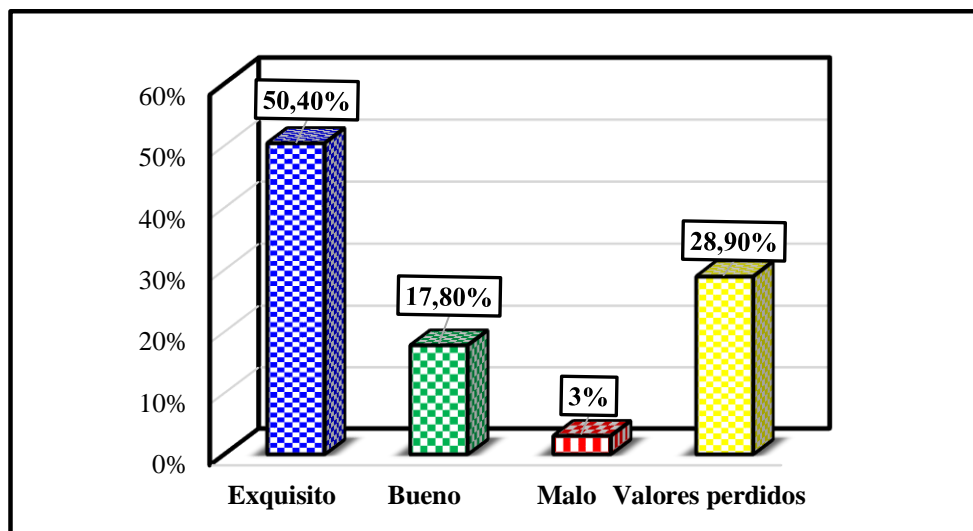


Figura 6. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 5

f. Valor nutricional del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 7 indica que el 26,70% de la población afirmó que *P. lutescens* aporta valores nutricionales en la dieta alimenticia, mientras que el 45,90% desconoce esta información, mencionando que consume este insecto por tradición y el indescriptible sabor que posee. Por último se presenta el porcentaje de la población que no conoce, ni consume este escarabajo con el 27,40%.

Los resultados indican que existe una carencia de información acerca de este insecto comestible, en cuanto a los valores nutricionales que aporta. Un aspecto que limita a la población, ya que de acuerdo con Velastegui (2018) éste enfatiza que conocer el valor nutricional de este alimento, permite saber las propiedades y posibles beneficios para el consumidor. Además según Onore *et al.* (2011) no existe ninguna contradicción para consumir este escarabajo, su carne es tan saludable y nutritiva como la carne de pollo.

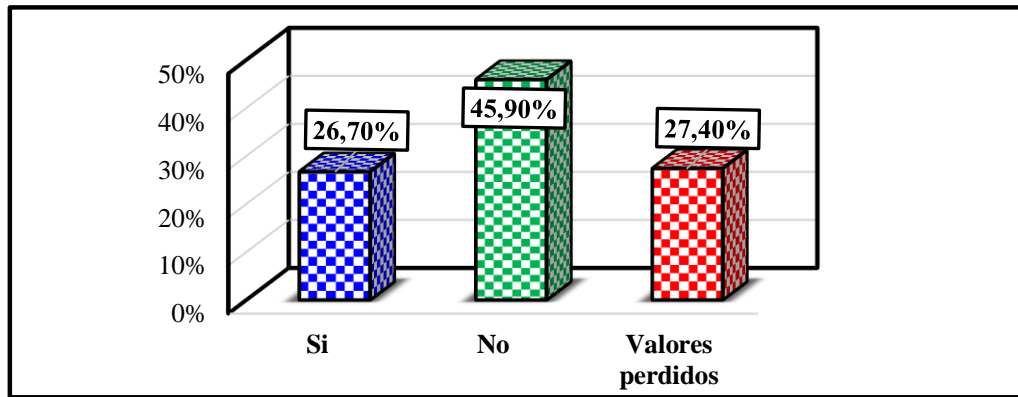


Figura 7. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 6

g. Componentes principales del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 8 muestra que el mayor porcentaje 47,01%, corresponde a la población que indicó desconocer el tipo de componentes que éste insecto posee, mientras que el 27,40% corresponde a la población que no consume este escarabajo. Lo cual indica que a pesar de conocer las ventajas de comer insectos, la aprensión del consumidor es una barrera para que los insectos se consideren fuentes viables de alimento (Halloran & Vantomme, 2013).

Un porcentaje del 17,98% señaló que el escarabajo (*P. lutescens*) aporta proteínas y el 7,61% indicó que posee grasas, lo cual es correcto ya que Pozo & Chiliquinga (2003) en su estudio determinaron que los principios inmediatos más importantes del catzo blanco son: agua (47.94%), proteínas (27.11%) y lípidos (24.94%) (...). En otro estudio Velastegui (2018) caracterizó el tipo de ácidos grasos en el contenido lipídico del catzo blanco halando: ácido palmitoleico, ácido oleico (omega 9), ácido linoleico (omega 6), (...) y ácido cis-11,14 eicosadienoico (omega 6).

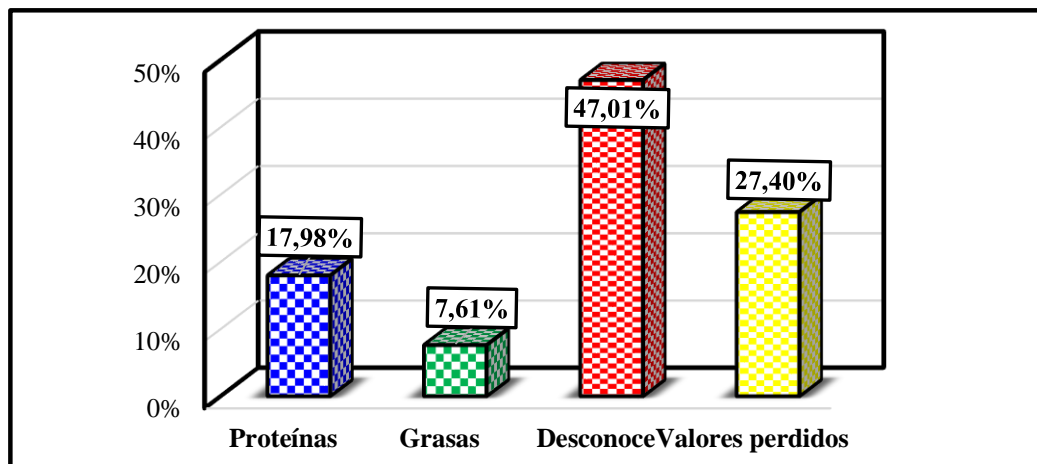


Figura 8. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 7

h. Lugares de recolección del catzo blanco (*P. lutescens*)

En la figura 9 se muestra una lista de 23 lugares de recolección que fueron sugeridos por la población encuestada. También se indica el porcentaje con que el que son frecuentados. Los encuestados señalaron que son lugares donde todavía existen potreros y se pueden hallar catzos blancos, entre los que destacan son: la Cocha con el 28,80%, la Balbina con el 23,70% y el Blanqueado con el 7,60%. Los resultados muestran lugares principalmente ubicados al sur de Quito, debido a que la encuesta se aplicó en el barrio Tréboles del Sur perteneciente al sector Quitumbe, ubicado al sur de Quito. Dentro del Ecuador la especie *P. lutescens* se distribuye desde la provincia de Imbabura hasta la provincia de Tungurahua. En Pichincha, específicamente, se lo puede encontrar en: Aloag, Chillogalo, Conocoto, Cumbayá, Ilaló, Nono, Píntag, Quito, Tambillo y Cayambe” (Quito Hábitat Silvestre, 2012).

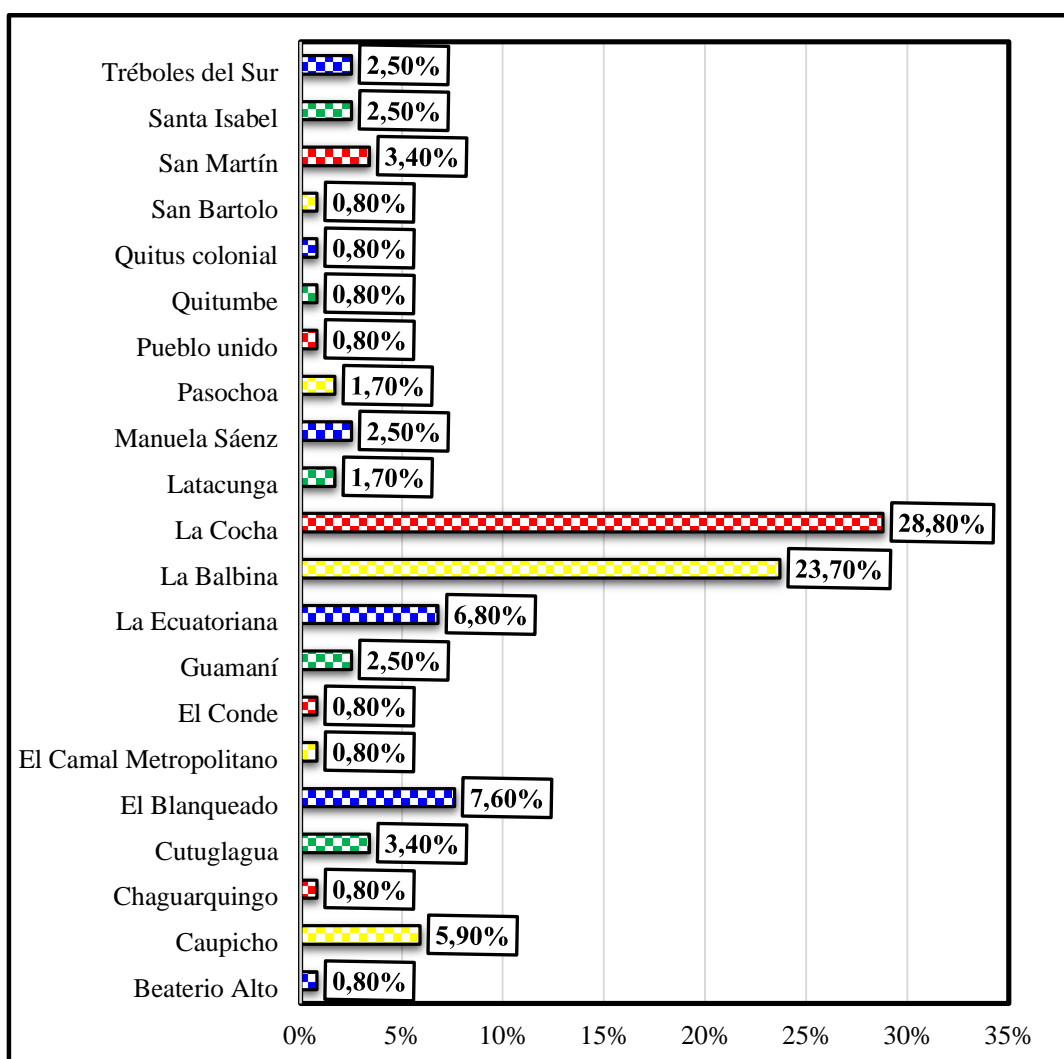


Figura 9. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 8

i. Meses de temporada del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 10 muestra que los meses de temporada de este insecto, son desde septiembre a diciembre. Donde octubre con el 32,29% y noviembre con el 35,95% son los meses de mayor recolección, mientras que septiembre con el 1,77% y diciembre con el 0,89% indican que estos emergen en menor cantidad. Los valores perdidos corresponden a la población que desconoce de la especie con el 28,10%. Los resultados indican que la temporada de *P. lutescens* está relacionada con la temporada de invierno cuando inician las lluvias, esta especie sale a la superficie para aparearse (Ruiz, 2012). Además según Onore *et al.* (2011) esta especie emerge de acuerdo al piso altitudinal. Por ello que de acuerdo a entrevistas realizadas en la ciudad de Ibarra por el diario Últimas noticias, estos insectos se pueden hallar hasta finales de diciembre.

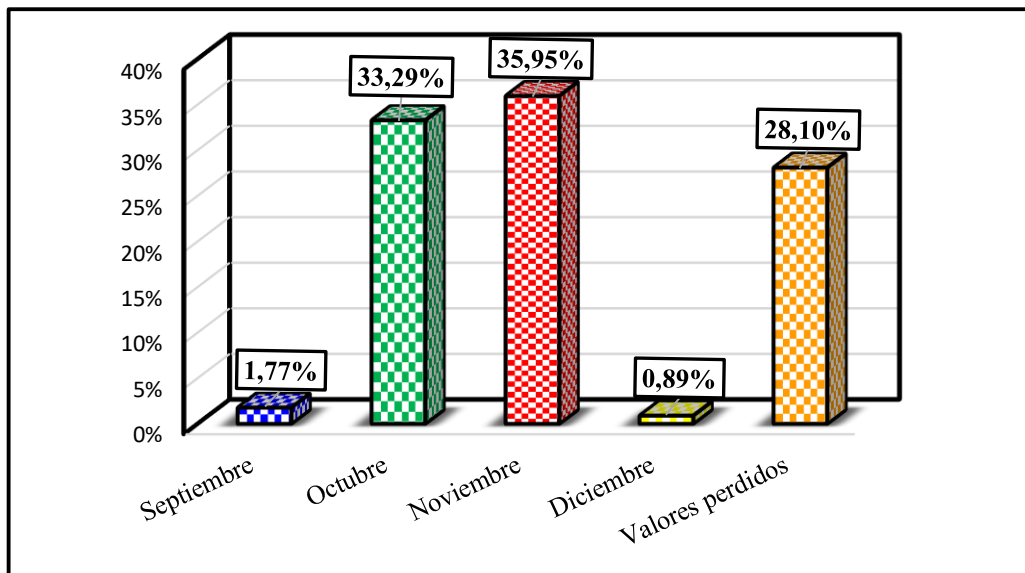


Figura 10. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 9

j. Horarios de salida del catzo blanco (*P. lutescens*)

En la figura 11 se presentan cinco horarios diurnos, cuyos rangos van desde intervalos específicos, hasta intervalos generales, cuidando de que el criterio de los encuestados, el cual fue diverso, aplique dentro de algún intervalo. Se puede apreciar que el horario de salida del catzo en mayor medida es de 05:01–5:30am con un porcentaje del 44,44%, le sigue el horario de 05:31-6:00am con el 16,30%.

Los resultados coinciden con lo que redacta Navarro (2008) los catzos salen exactamente a las 05:20am y solo vuelan por 15 minutos. Sin embargo hay quienes opinaron en menor porcentaje que también salen desde las 04:00am. Este suceso podría deberse a que en años anteriores existían extensas áreas con potreros, pues según manifestaron algunos encuestados las poblaciones de este escarabajo eran cuantiosas. Estos insectos salían en horarios diurnos y nocturnos. En la actualidad la pérdida de cobertura vegetal del área La Cocha (Anexo B), debido al cambio de uso de suelo, podría ser un factor que ha causado que la distribución geográfica de la especie se haya restringido, al igual que los horarios de salida.

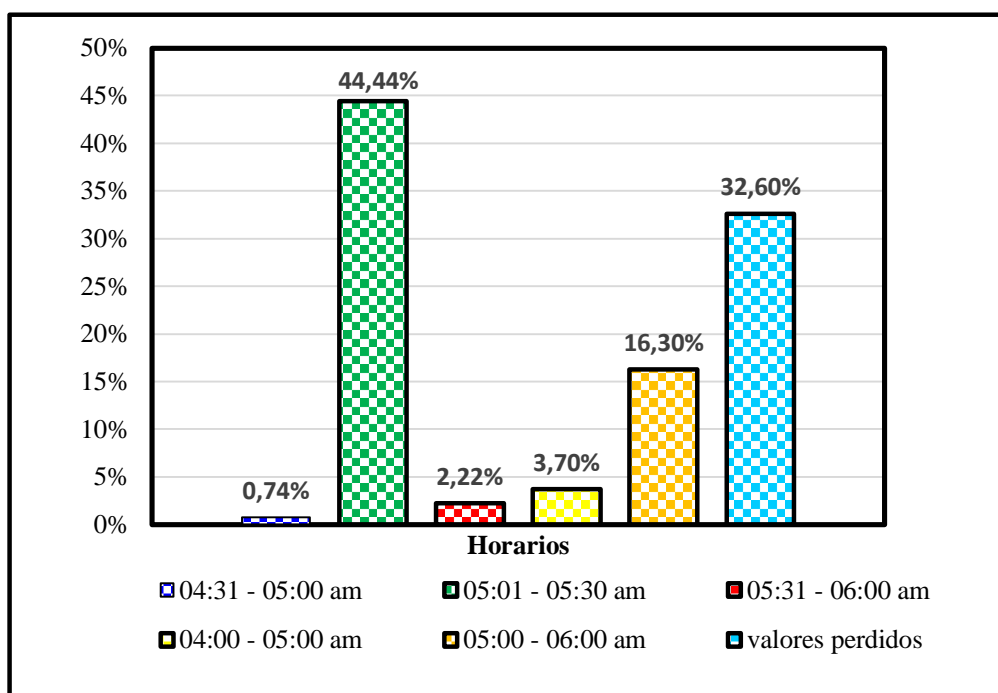


Figura 11. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 10

k. Influencia de las condiciones climáticas en la reproducción de *P. lutescens*.

La figura 12 muestra que el 69,60% de la población que conoce y recolecta este escarabajo, piensa que las condiciones climáticas si influyen en la salida del escarabajo blanco (*P. lutescens*), ninguna persona indicó lo contrario, a excepción de los valores perdidos con el 30,40% que concierne a la población encuestada que desconoce de la especie.

Pues de acuerdo al estudio realizado en la Universidad de Sao Paulo en tres especies de insectos (pulgón de la papá, la polilla del gusano cogollero y el escarabajo de

cucurbitáceas), determinaron que estos son capaces de predecir los cambios meteorológicos y modificar su comportamiento de apareamiento, como reducir el llamado de apareamiento en las hembras o un cortejo más corto de lo normal en los machos (Nuez, 2003).

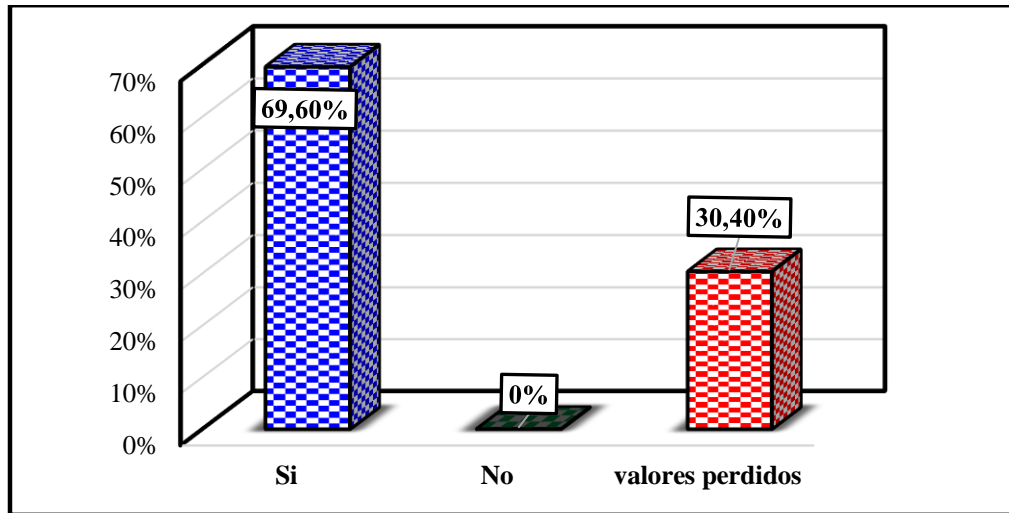


Figura 12. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 11

I. Condiciones climáticas en la reproducción de *P. lutescens*.

En la figura 13 se muestran cuatro condiciones climáticas que se cree favorecen la reproducción de la especie *P. lutescens*. Entre ellas que exista un fuerte sol y luego llueva el día anterior es una de las condiciones que más se recalcó con un porcentaje de 28,34%, seguido de una llovizna leve en la madrugada del día de la recolección con el 16,06%, vientos leves con el 13,23% y por supuesto que el cielo este nublado con el 11,97%, todo esto con la finalidad de mantener un ambiente húmedo y abrigado óptimo para la reproducción del catzo blanco.

Pues según redacta Navarro (2008) para poder recolectar este insecto hay que concentrarse en el clima del día anterior, la mañana debe ser soleada, mientras que en la tarde o en la noche debe precipitar una lluvia de intensidad moderada, para que dé resultados al siguiente día, por el contrario si la lluvia es fuerte y existe la presencia de rayos y truenos, los escarabajos no saldrán.

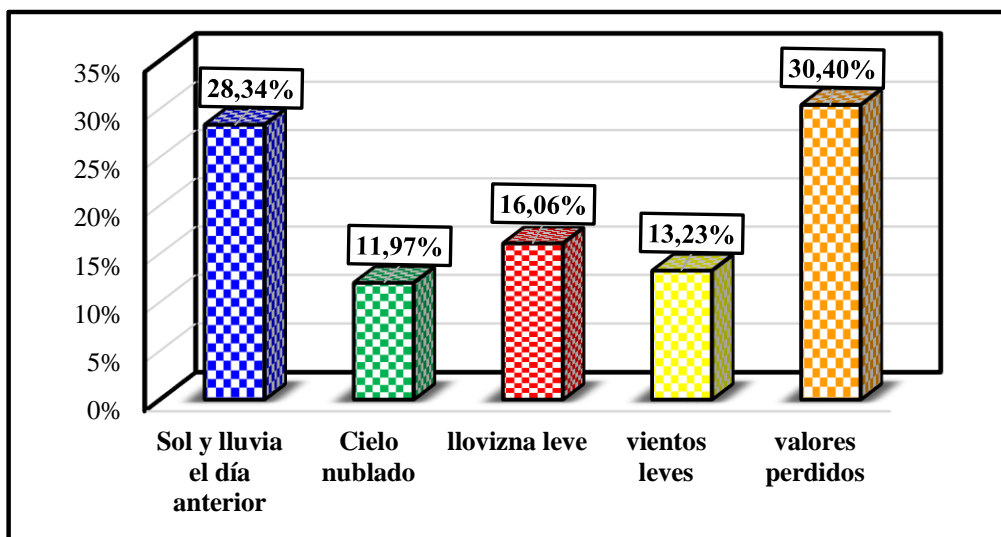


Figura 13. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 12

m. Disminución de la población del catzo blanco (*P. lutescens*)

La figura 14 determina la percepción de los habitantes del sector Tréboles del Sur, con respecto a la disminución de la población de la especie (*P. lutescens*). El 63% indica que si ha notado una disminución de estos escarabajos en los últimos 9 años. El resultado podría deberse a la reducción de potreros, ya que de acuerdo con publicaciones del diario Últimas Noticias (2018) en años anteriores se entrevistaron a vendedores y consumidores de este insecto, quienes aseguraron que resulta cada vez más difícil recolectar estos escarabajos, porque abundan las edificaciones. Un menor porcentaje del 9,60% de la población no ha notado una variación en la abundancia de esta especie, ya que supieron manifestar que actualmente ya no madrugan a recolectar o solo optan por comprarlos en mercados. El 27,40% corresponde a la población que no consume o no conoce del escarabajo.

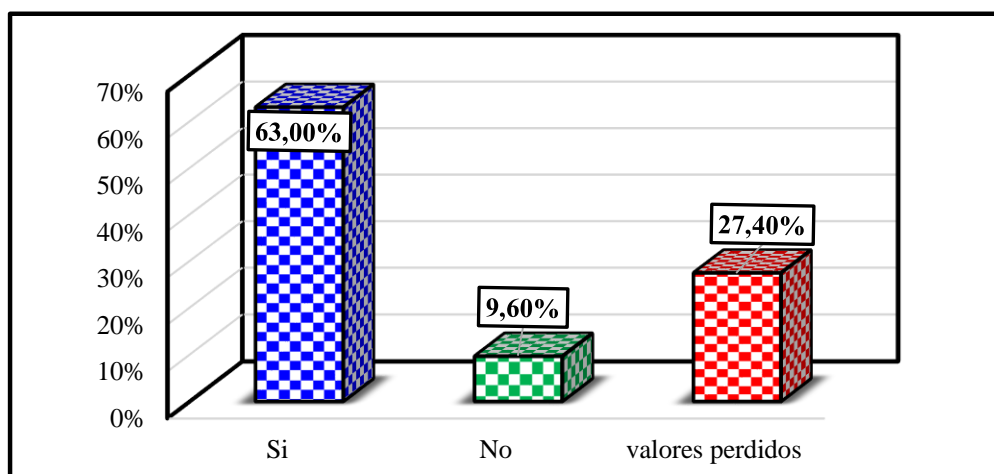


Figura 14. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 13

n. Factores que influyen sobre la población del catzo blanco (*P. lutescens*)

En base a la percepción de los habitantes, se presenta la figura 15 donde se detallan cuatro factores que podrían haber causado la disminución de la población de la especie (*P. lutescens*). La encuesta indica que el mayor porcentaje con 38,48% corresponde a la escasez de potreros, seguido de la construcción de viviendas con el 23,63%, un hecho que se puede observar en imágenes satelitales históricas de los años 2010-2019 del área la Cocha. Se muestra que en 9 años ha disminuido el porcentaje de cobertura vegetal, descendiendo del 35,32% a 29,41%, debido al cambio de uso de suelo para viviendas (Anexo B). Otro factor que se señala es el cambio climático un evento que según CORDIS (2016) la eficacia de los insectos puede verse afectada incluso por la rápida variabilidad de los factores climáticos, debido a que los insectos tienen un ciclo de vida más corto que la mayoría de animales vertebrados. El último factor corresponde a la alta demanda de la especie para el consumo humano, donde el entomólogo Barragán Álvaro aclara que la captura masiva podría afectar a las poblaciones naturales de esta especie en Quito (Últimas noticias, 2018).

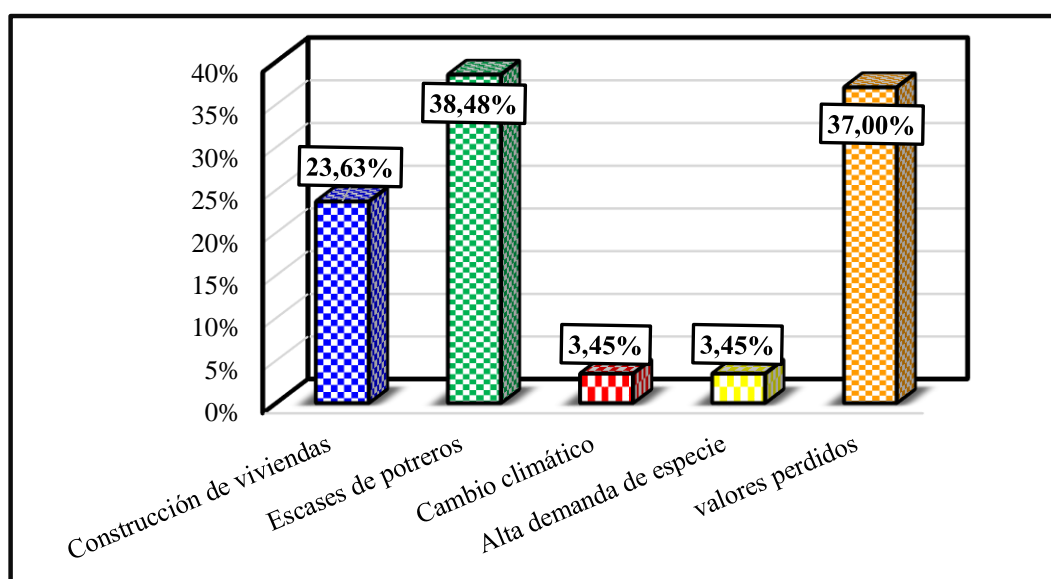


Figura 15. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 14

4.2. Cuantificación de la abundancia del catzo blanco (*P. lutescens*).

4.2.1. Meses de mayor abundancia

En la figura 16 se determina que de un total de 793 especímenes recolectados, existió una mayor abundancia en la primera semana de noviembre, donde se recolectaron 706 especímenes que representa el 91,56%, en comparación a la última semana de noviembre con 62 especímenes y diciembre con 5 especímenes recolectados. También se puede observar que en el mes de octubre no se obtuvo ningún espécimen recolectado, a pesar de que en la figura 10 de la encuesta, el criterio de la población determinó que octubre también era uno de los meses de temporada más abundante del escarabajo blanco. Indicando que a pesar de que a finales de este mes empezó la temporada de lluvias, en el sector de la Cocha no se dieron las condiciones climáticas apropiadas para que la especie *P. lutescens* salga a reproducirse.

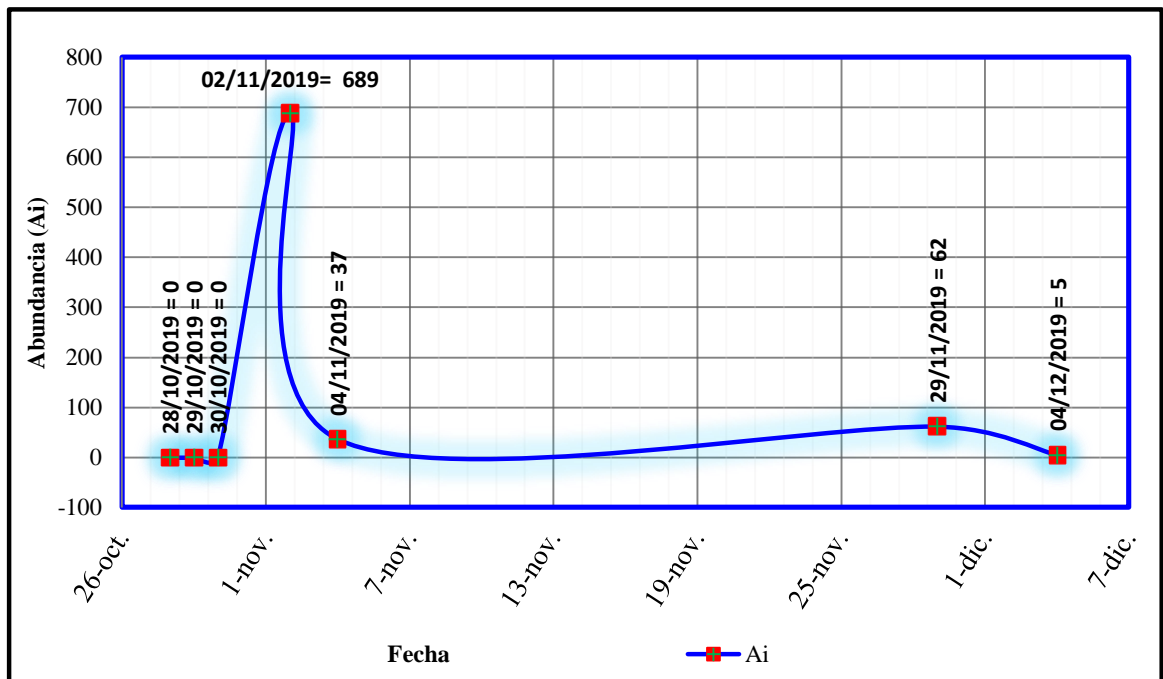


Figura 16. Abundancia del *P. lutescens* de acuerdo a los meses de temporada

4.2.2. Horarios de mayor abundancia

En base a los tres horarios establecidos para el muestreo, la figura 17 determina, que la mayor abundancia se presenta en el horario de 5:16-5:30 am, donde se recolectaron en total 723 especímenes, cuyo porcentaje representa el 91,17%, tomando en cuenta que existen 793 especímenes recolectados, indicando que el vuelo de cortejo de los machos solo dura de 15 a 20 minutos y se da en una hora exacta 5:20 am. Además

según indica Onore *et al.* (2011) este escarabajo cuando sale de la tierra vuela lejos de su nido, para evitar la consanguinidad, realizan un vuelo nupcial y emanan un olor fuerte, que son las feromonas segregadas de la sintonización de ácidos grasos del insecto.

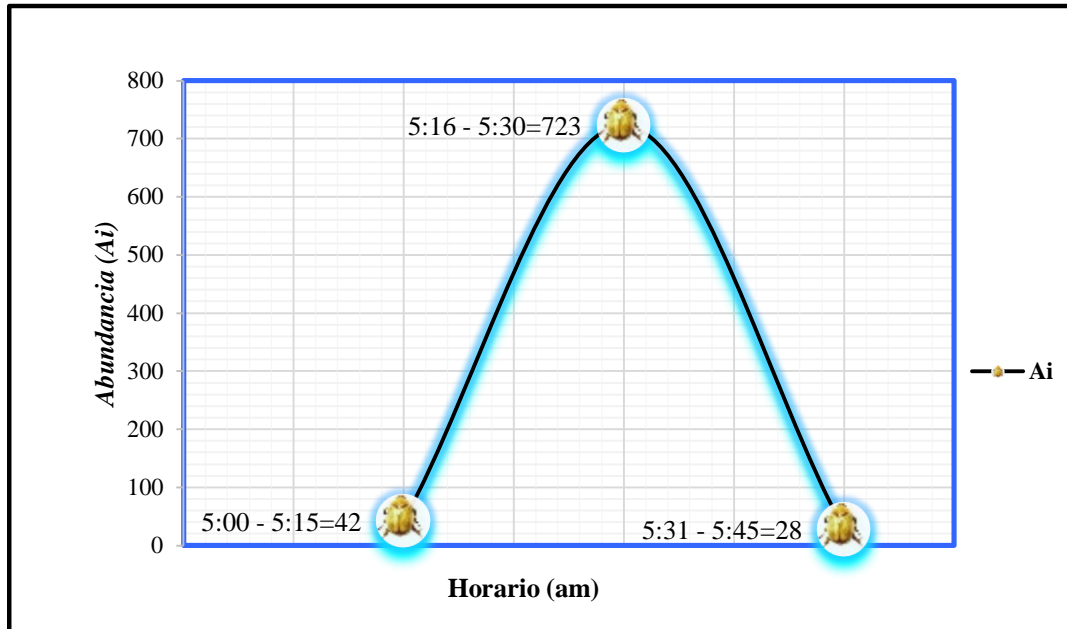


Figura 17. Abundancia de (*P. lutescens*) de acuerdo al horario de salida

4.2.3. Abundancia de acuerdo al género de *P. lutescens*

En la figura 18 se observa que en los tres horarios de salida, el número de machos supera significativamente al número de las hembras por un porcentaje del 63,94%, ya que se recolectaron 650 machos con el 81,97% y 143 hembras con un porcentaje de 18,03%.

Estos valores podrían indicar que la población de hembras es muy baja. De acuerdo a observaciones realizadas por el entomólogo Onore, *et. al.*, (2011) éste menciona que la especie en estado larvario cuenta con un 50% de hembras y el restante machos. Entonces se podría determinar que en estado de imago o catzo adulto el número de machos supera al de las hembras, debido a que estos salen primero para realizar el cortejo de vuelo, y también son los últimos en ocultarse, ya que las hembras regresan enseguida a la tierra a poner los huevos fertilizados, mientras que los machos una vez que copulan viven unas horas y mueren o son devorados por depredadores.

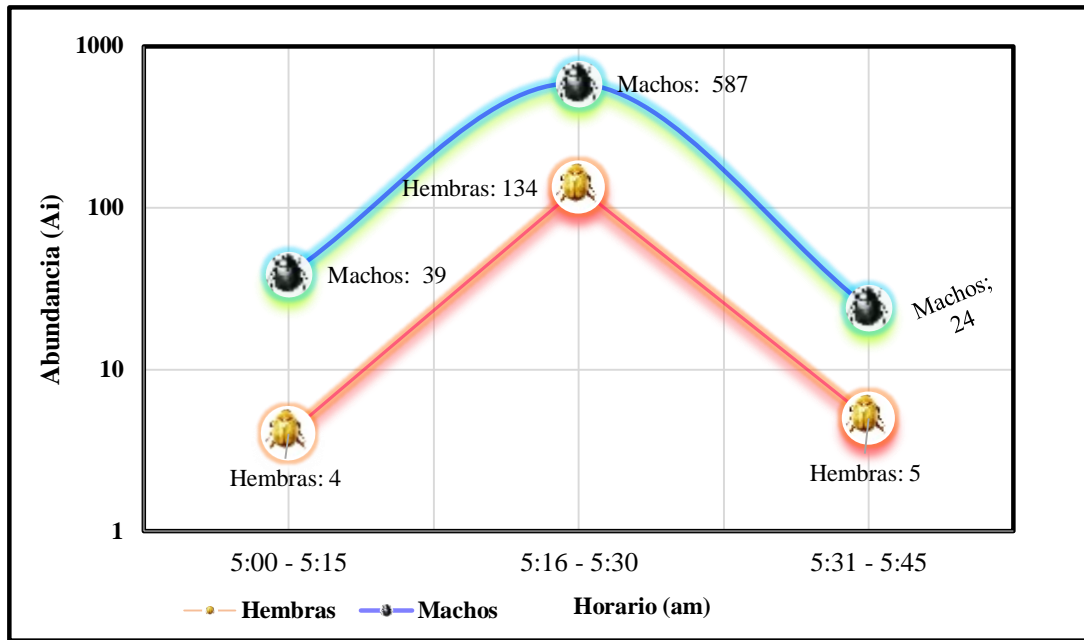


Figura 18. Abundancia de *P. lutescens* de acuerdo del género de la especie

4.2.4. Sitios de muestreo con mayor abundancia

La figura 19 muestra el área total obtenida de la suma de los 12 transectos recorridos en cada parcela (3-6 y 9). La parcela 6 presenta una mayor abundancia con 405 especímenes recolectados y un porcentaje del 51,07%, pero también presenta la mayor área recorrida (Anexo H). En la metodología se señaló que la abundancia podría depender de la edad o experiencia del muestreador y los resultados mostraron que dependió de la experiencia de recolección (Tabla 6).

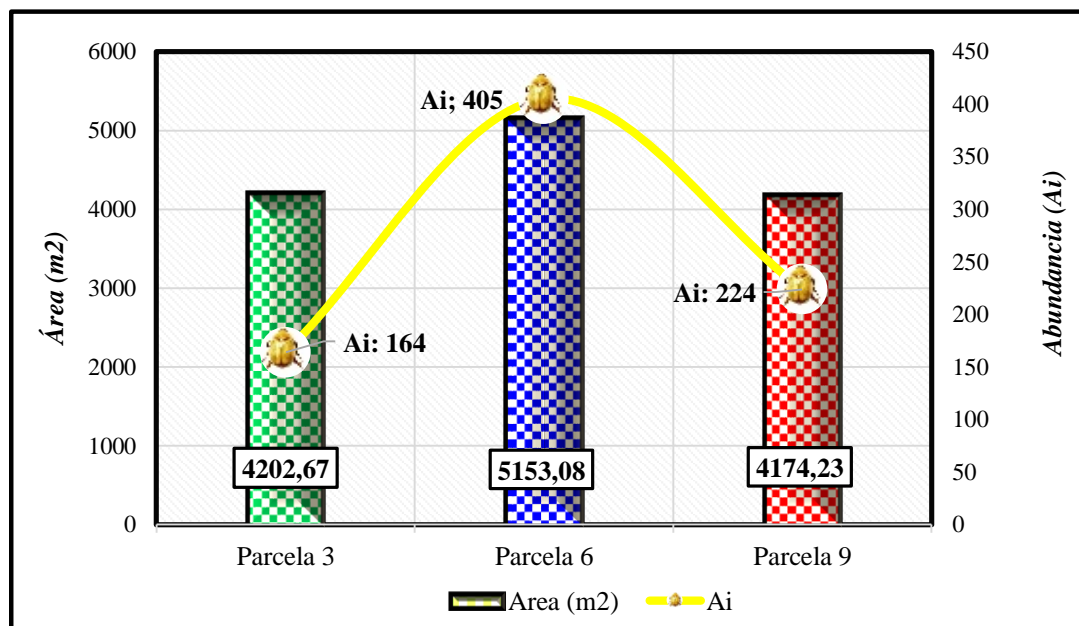


Figura 19. Abundancia de *P. lutescens* de acuerdo a los sitios de muestreo

Tabla 6. Datos de cada muestreador

Muestreador	Parcela	Edad	dpb
m1	3	19	76 cm
m2	6	58	75 cm
m3	9	28	70 cm

dpb: medida de la distancia va desde del pecho hasta el largo del brazo.

4.2.5. Promedio de la cantidad de huevos que tiene una hembra *P. lutescens*.

La Tabla 7 muestra una lista de 14 hembras, un número que representa el 10% del total de hembras halladas (143), La media aritmética es de 58,77 huevos de un total de 820 huevos registrados, cuyo tamaño promedio de las hembras es de 23.5mm.

Pero según la descripción de Onore *et al.* (2011) acerca de la especie *P. lutescens*, mencionan que la especie continen alrededor de 100 huevos, casi el doble del promedio que se obtuvo. Al principio se creyó que el tamaño de los especímenes hallados en el área la Cocha, había disminuido con relación a los especímenes hallados por el entomólogo Onore G., cuya colección de *Platycoelia lutescens* se encuentra en el museo QCAZ (Imagen 2). Se optó por medir varios especímenes de esta colección y no se encontró una diferencia significativa con del tamaño de los especímenes hallados en el muestreo, por lo que se descartó esta hipótesis. Pero cabería la posibilidad de que a medida que se ha reducido el número de habitats de este escarabajo, se reduce el alimento, lo cual podría haber influido en la reducción del número de huevos en las hembras.

Tabla 7. Número de huevos que contiene la hembra de la especie *P. lutescens*

HEMBRAS	Nº HUEVOS	TAMAÑO (mm)
1	53	22
2	66	25
3	65	24
4	57	22
5	64	24
6	65	25
7	54	24
8	62	24
9	50	23
10	52	23
11	44	22
12	65	24
13	63	25
14	60	22
Total	820	329
Media Aritmética	58,57 huevos	23,5 mm
Máximo	66 huevos	25 mm
Mínimo	44 huevos	22 mm

4.2.6. Densidad poblacional global

El resultado muestra una densidad poblacional global de 0,059 escarabajos (*P. lutescens*) por m². Lo cual indica que cada individuo ocupa alrededor de 17 m² (0,059 x 17= 1,003). Sin embargo si la cobertura vegetal dentro del área de estudio sigue disminuyendo, el espacio y el alimento se pueden ver comprometidos, tomando en cuenta que el ciclo de vida de la especie, según Onore *et al.* (2011) dura un año y la mayor parte se desarrolla bajo tierra, el estado larvario es un etapa donde este insecto consume mayor alimento (raíces de plantas).

$$D = \frac{793 \text{ especímenes recolectados}}{13529,98 \text{ m}^2}$$

$$D = 0,059 \text{ ind/m}^2$$

4.3. Relación entre las condiciones climáticas registradas y la abundancia del Catzo blanco (*P. lutescens*).

4.3.1. Temperatura

La figura 20 presenta un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.0061$) muy bajo indicando una debilidad en la relación lineal entre el N° de especímenes recolectados y la temperatura. También se observa que la línea de tendencia es inversa que mientras más sube la temperatura disminuye el número los especímenes.

La línea inversa podría deberse a que los valores de mayor abundancia de especímenes, se recolectaron en un rango de temperatura muy reducido (10,5-10,7 °C). Sin embargo en el **Anexo G** se muestra que en diferentes días y horarios de muestreo con temperaturas similares, no se obtuvieron cantidades significativas de especímenes y podría deberse a eso, que se mostró un coeficiente de determinación débil. Por lo tanto se cree que la variable temperatura por sí sola no presenta una relación directa, pero si influye cuando se analizan con otras variables en conjunto como la humedad, nubosidad, neblina y horarios.

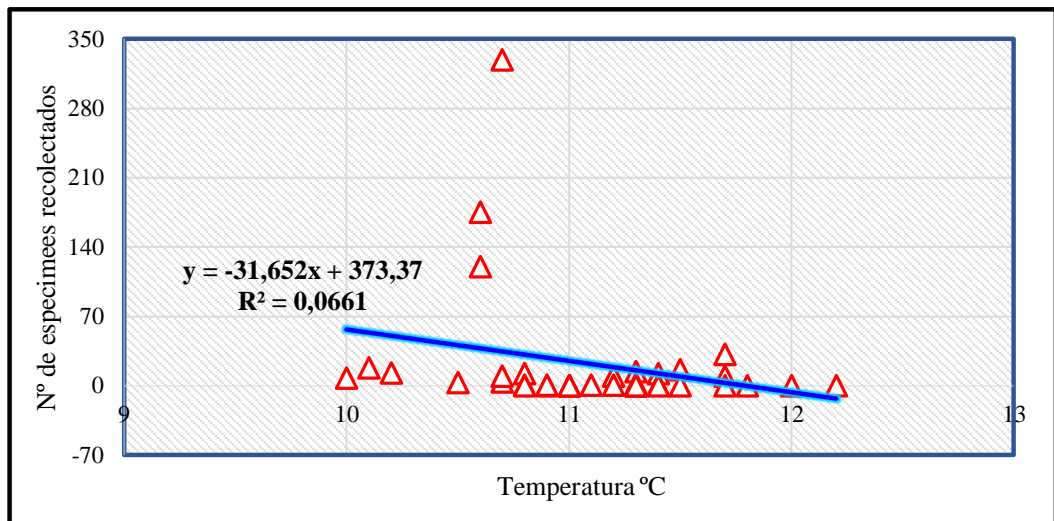


Figura 20. Relación del número de especímenes en función de la temperatura

4.3.2. Humedad

La figura 21 presenta un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.4045$), lo cual indica que existe un 40% de relación lineal entre las variables: N° de especímenes recolectados y humedad. La línea de tendencia es directamente proporcional. Indicando que a medida que sube el porcentaje de humedad también se pueden hallar más especímenes. Ya que según manifiestan Domingo & Amat (2005) “La humedad y la temperatura condicionan la diversidad y abundancia de escarabajos”. Por lo tanto se cree que si se llegan a condicionar las dos variables en conjunto, el número de especímenes va a ser mayor.

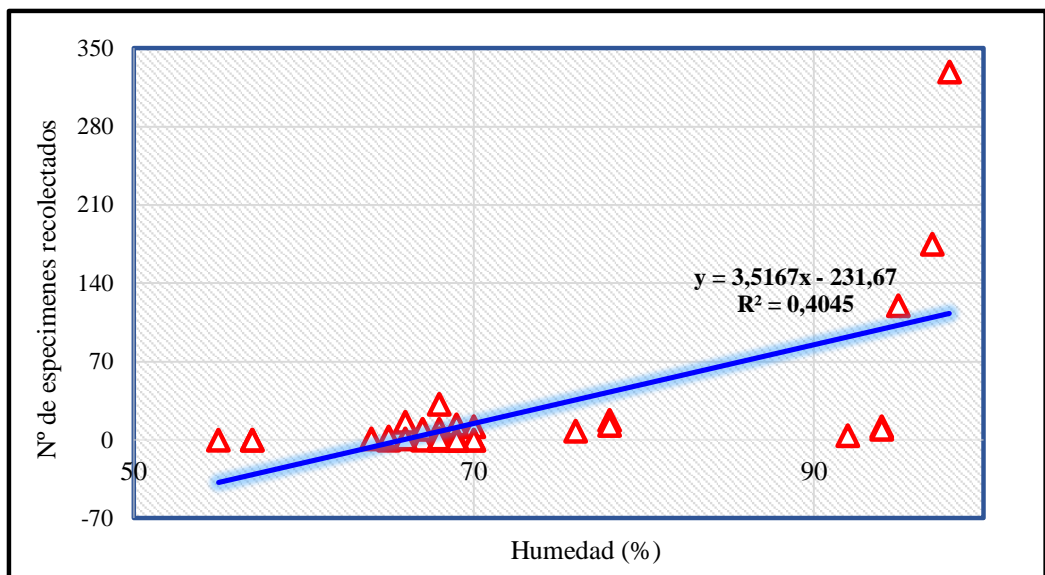


Figura 21. Relación del número de especímenes en función de la Humedad

4.3.3. Nubosidad

La figura 22 presenta un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.2598$). Indica que existe un 26% de relación lineal entre las dos variables: N° de especímenes recolectados y la Nubosidad. La línea de tendencia es directamente proporcional. El coeficiente de determinación es bajo, pero aun así existe una relación entre las variables mencionadas, pues de acuerdo al criterio de la población que fue encuestada en el Barrio tréboles del sur (Figura 13), ésta variable es uno de los factores que se toman en cuenta para saber si los catzos blancos van a emerger. Pues de acuerdo a la gráfica el rango de nubosidad donde se obtuvieron especímenes fue desde muy nuboso (6/8) hasta Cubierto (8/8).

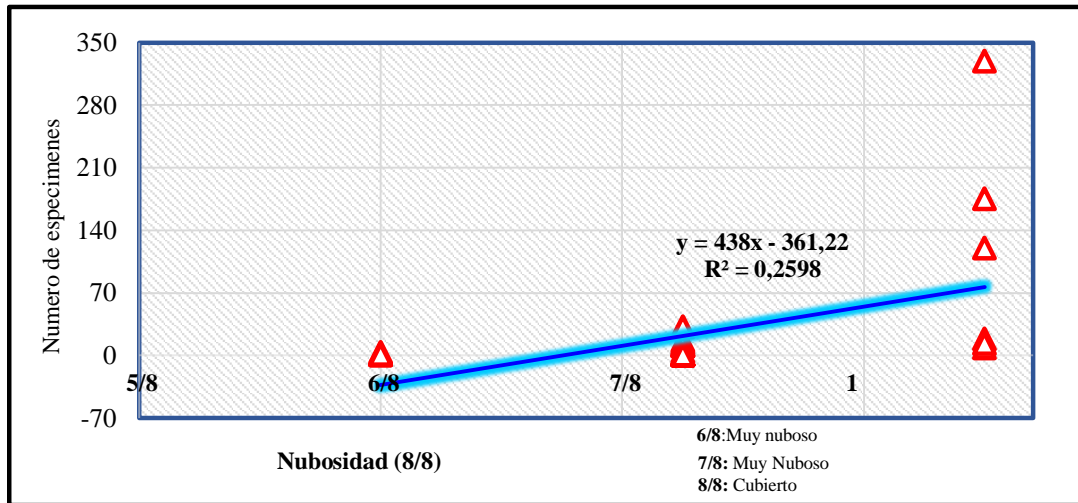


Figura 22. Relación del número de especímenes en función de la Nubosidad

4.3.4. Neblina

La figura 23 presenta un coeficiente de determinación ($R^2 = 0.2959$). Se observa que existe un 30% de relación lineal entre las dos variables: N° de especímenes recolectados y la Neblina. La línea de tendencia es inversamente proporcional.

Que la línea sea inversa se debe a los valores de la neblina mientras más se aproximan a 0, menos visibilidad existe, indicando presencia de neblina. Por ende se visualiza que a pesar de que no existió neblina en la mayoría de los días de muestreo, aun así se obtuvo una cantidad de especímenes.

Pero que se haya obtenido una mayor abundancia, cuando el pico de neblina fue más alto, podría deberse a que ese día de muestreo (02-nov), las cuatro variables en conjunto influenciaron para que las condiciones de reproducción sean propicias.

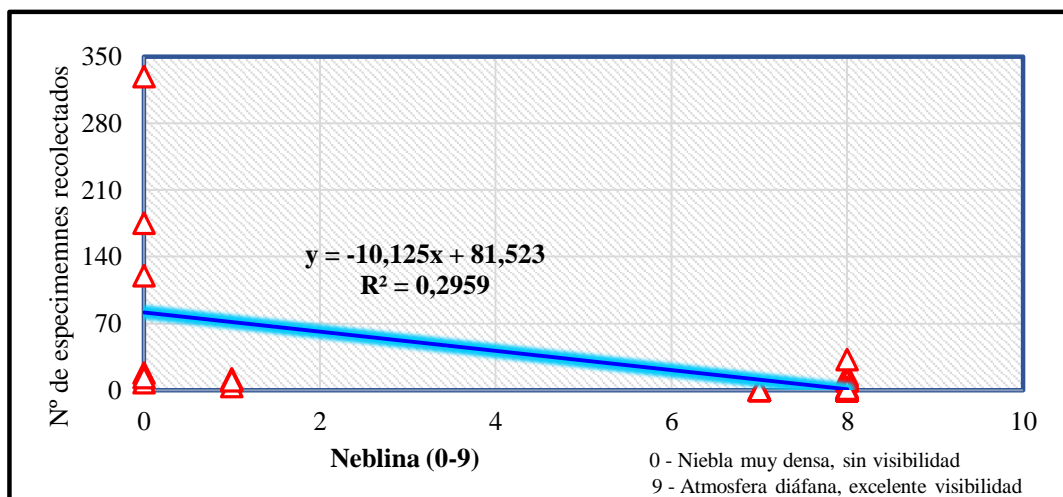


Figura 23. Relación del número de especímenes en función de la Neblina

CAPITULO V.

CONCLUSIONES

- ✓ La percepción de los habitantes del barrio Tréboles del Sur, con respecto a la temporada del catzo blanco (*P. lutescens*), indica que esta especie emerge principalmente en los meses de octubre y noviembre, cuando empieza la temporada de lluvias. La reproducción del escarabajo se da dentro del horario de 05:00-05:30am y dura alrededor de 15 a 20 minutos. Bajo las condiciones climáticas: Sol y lluvia el día anterior, Cielo nublado, Llovizna leve, Vientos leves. El 63% de los encuestados cree que la población del catzo blanco dentro del área La Cocha ha disminuido, debido a factores como la escasez de potreros por el cambio de uso de suelo para viviendas y la influencia del cambio climático. También se denotó la desinformación de los habitantes, acerca de los valores nutricionales y la declaración del escarabajo como especie emblemática de Quito.

- ✓ La evaluación de la abundancia del catzo blanco (*P. lutescens*) en el área de recreación La Cocha, indica que en la primera semana de noviembre se obtuvo una mayor abundancia, llegándose a recolectar 706 especímenes. Los horarios donde emergió la especie en mayor cantidad fue de 05:15-05:30 am, se recolectaron 723 especímenes. En el género, el número de machos superó al de las hembras en los tres horarios, obteniéndose 650 machos y 143 hembras. De las cuales se tomó el 10% de hembras (14) y se determinó que la media aritmética del número de huevos que contienen es de 58,57 huevos y un tamaño promedio de 23,5mm. El sitio de muestreo que mayor abundancia obtuvo fue la parcela 6, donde la suma de los 12 transectos recorridos fue de 5153,08m² y se recolectaron 405 especímenes. Se determinó una densidad poblacional global de 0,059 *ind*/m².

- ✓ El coeficiente de determinación de las variables Humedad = 40%; Nubosidad = 26% y Neblina = 30%, presentan una relación baja con el N° de individuos recolectados. La temperatura obtuvo un coeficiente de determinación más débil con el 6%. Pero se cree que las variables relacionadas en conjunto, permite que se desarrollen las condiciones adecuadas para que se lleve a cabo la reproducción del catzo blanco.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda educar ambientalmente a la población acerca de la importancia de la especie *P. lutescens*, cuidando de no caer en la recolección excesiva de este insecto y que influya en la disminución de la población del catzo blanco. Por lo tanto trabajar en las estrategias de conservación, ayudarían a preservar por más tiempo el rico patrimonio cultural que poseemos.
- ✓ Se recomienda evaluar la abundancia y densidad poblacional de la especie en lugares con diferentes porcentajes de intervención, con la finalidad de corroborar si la disminución de la población del catzo blanco, está influenciada directamente por la pérdida de cobertura vegetal.
- ✓ Se recomienda realizar un análisis de regresión lineal multivariado, de las variables: Temperatura, Humedad, Neblina, Nubosidad, con la finalidad de conocer el coeficiente de determinación que tienen en conjunto estas variables y la influencia con el número de especímenes que se recolectan.

CAPITULO VI.

BIBLIOGRAFÍA

- Bioweb. (15 de Febrero de 2018). *Regiones Naturales*. Obtenido de <https://bioweb.bio/regionesNaturales.html>
- Canaltiempo21. (21 de Febrero de 2016). *Las nubes y su clasificación*. Obtenido de Canal tiempo 21: La Meteorología del siglo XXI: <https://www.canaltiempo21.com/las-nubes-y-su-clasificacion/>
- Celi, J., & Dávalos, A. (2001). *Manual de monitoreo: Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental*. Obtenido de EcoCiencia: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56525.pdf>
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2012). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/insectos/escarabajos/escarabajos.html
- CORDIS. (24 de Octubre de 2016). *¿Cómo responden los insectos al cambio climático a corto plazo?* (CORDIS, Editor) Recuperado el 28 de Diciembre de 2019, de iAgua Magazine 25: La gestión del agua en Europa: <https://www.iagua.es/noticias/cordis/16/10/24/como-responden-insectos-al-cambio-climatico-corto-plazo>
- Costa, E., Santos, D., & Gonzáles, R. (2012). La Investigación Etnoentomológica y la Conservación de la Biodiversidad. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 367. Obtenido de <http://sea-entomologia.org/PDF/Boletin51/367369BSEA51EtnoentomologiayBiodiversidad.pdf>
- Darquea, E. (2018). Patrones de uso de insectos en dos mercados del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. *ETHNOSCIENTIA*. Obtenido de <http://www.ethnoscientia.com/index.php/revista/article/view/149>
- DMQ. (02 de Febrero de 2015). *Diagnóstico Estratégico - Eje Territorial*. Obtenido de http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Sesiones%20del%20Concejo/2015/Sesi%C3%B3n%20Extraordinaria%202015-02-06/Plan%20Metropolitano%20de%20Desarrollo%20y%20Ordenamiento%20Territorial%202015-%202025/Volumen%20I/6.%20Diagn%C3%B3stico%20Territorial.pdf
- Domingo, G., & Amat, E. (Septiembre de 2005). *Guía para la cría de escarabajos*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/267927969_Guia_para_la_cria_de_ESCARABAJOS
- Fernandez, R. (07 de Septiembre de 2014). *Reproducción y desarrollo de los escarabajos*. Obtenido de Escarabajopedia: <http://www.escarabajopedia.com/reproduccion-y-desarrollo-de-los-escarabajos/>

- García, J., & Pardo, L. (2004). Escarabajos Scarabaeinae saprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un bosque muy húmedo premontano de los Andes Occidentales Colombianos. *Ecología Aplicada*, 3 (1,2), 1-2. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162004000100008
- Gobierno Abierto. (08 de Junio de 2017). *Construcciones: Uso y Ocupación de suelo*. Obtenido de Información Geográfica de descarga: http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/?page_id=1122
- Granadillo, J., & Leidy, I. (2014). La importancia de la entomofauna en los ecosistemas de páramo. *Revista de Semilleros de Investigación*, 1. Obtenido de <http://revistas.ufpso.edu.co/index.php/rsemilleros/article/view/127>
- Guerrero, A. (07 de Noviembre de 2019). *Catzos a la orden en el centro de Quito*. Obtenido de Últimas noticias: <https://www.ultimasnoticias.ec/las-ultimas/catzos-venta-centro-quito-clientes.html>
- Halloran, A., & Vantomme, P. (01 de Abril de 2013). *La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente*. Obtenido de FAO (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación): <http://www.fao.org/3/i3264s/i3264s00.pdf>
- Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., . . . Cerra, M. (2014). *Los Páramos Andinos*. Quito: UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales). Obtenido de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-025.pdf>
- León, F. (29 de Marzo de 2013). *Meteorología (VII): la visibilidad y los factores meteorológicos que influyen en ella*. Obtenido de Tiempo.com: <https://www.tiempo.com/ram/1041/meteorologa-viila-visibilidad-y-los-factores-meteorologicos-que-influyen-en-ella/>
- López, M., & Deloya, C. (2019). *Escarabajos: Los buenos somos más*. Obtenido de INECOL: El Instituto de Ecología: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/932-escarabajos-los-buenos-somos-mas>
- López, P. (2015). *Ento-Apetecible, Arte y Comida a través de la Entomofagia*. Obtenido de <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/9741?show=full>
- Luna, J. (2005). *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. Obtenido de http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_37/385_408_Tecnicas.pdf
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). (26 de Mayo de 2019). *Protege Ecuador, la responsabilidad es de tod@s*. Obtenido de https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNRQbFALyv-LJAY2rSZrAgHru_rk5Q%3A1580186338167&source=hp&ei=4rovXsP6B6PJ5gL DuK2YcQ&q=inurl%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.ambiente.gob.ec%2F11699%2F&oq=inurl%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.ambiente.gob.ec%2F11699%2F&gs_l=ps-ab.3...591.259

- Mejía, M., & Páliz, C. (30 de Junio de 2018). *El territorio periurbano de la ciudad de Quito: expansión urbana, cambio de la morfología y valor del suelo. Caso de estudio “valle de Los Chillos”, Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador*. Obtenido de <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/article/view/422>
- Morales, I. (04 de Noviembre de 2019). Recolección del catso blanco. (P. Tipán, Entrevistador)
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1, 8*. Obtenido de <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Moreno, R. (1977). *Revisión de las técnicas de muestreo en entomología aplicada*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas/BSVP-03-01-207-217.pdf
- Morlans, M. (2004). *Introducción a la Ecología de Poblaciones*. Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Morlans-2004.pdf>
- Muñoz, C., & Jerez, V. (2017). Diversidad y composición de coleópteros del Parque Nacional Bernardo O’Higgins (región de Magallanes, Chile). *BOSQUE* 38(2), 286. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002017000200006
- Navarro, S. (08 de Octubre de 2008). *Ecuador La Cultura de los Katzos*. Obtenido de <https://snavarro.wordpress.com/2008/10/08/ecuador-la-cultura-de-los-katzos/>
- Noriega, J., Camero, E., Arias, J., Pardo, L., Montés, J., Acevedo, A., . . . Solís, C. (21 de Agosto de 2014). *Grado de cobertura del muestreo de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Colombia*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44933764009>
- Nuez, D. (15 de Noviembre de 2003). *La conducta sexual de los insectos y el clima*. Obtenido de VIX.com: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/5014/la-conducta-sexual-de-los-insectos-y-el-clima#>
- Onore, G. (30 de Septiembre de 2003). *Historia de la Escarabaeidología en el Ecuador*. Obtenido de http://sea-entomologia.org/PDF/M3M_3_ESCARABAIDOS/009_014_HISTORIA.pdf
- Onore, G., Alvear, J., Granda, D., & Torres, F. (2011). *El catzo blanco es comestible y muy nutritivo*. Obtenido de Diario El Comercio: <https://especiales.elcomercio.com/infografias/2011/12/catzoblanco/Index.html>
- Orjuela, O., & Jiménez, G. (2004). Estudio de la Abundancia Relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, finca Hacienda Cristales, Área Cerritos - La Virginia, municipio de Pereira, departamento de Risaralda - Colombia. *UNIVERSITAS SCIENTIARUM*, 88. Obtenido de https://www.academia.edu/28380473/ESTUDIO_DE_LA_ABUNDANCIA_RELATIVA_PARA_MAMIFEROS_EN_DIFERENTES_TIPOS_DE_COBERTURAS_Y_CARRETERA_FINCA_HACIENDA_CRISTALES_%C3%81REA_CERRITOS_-

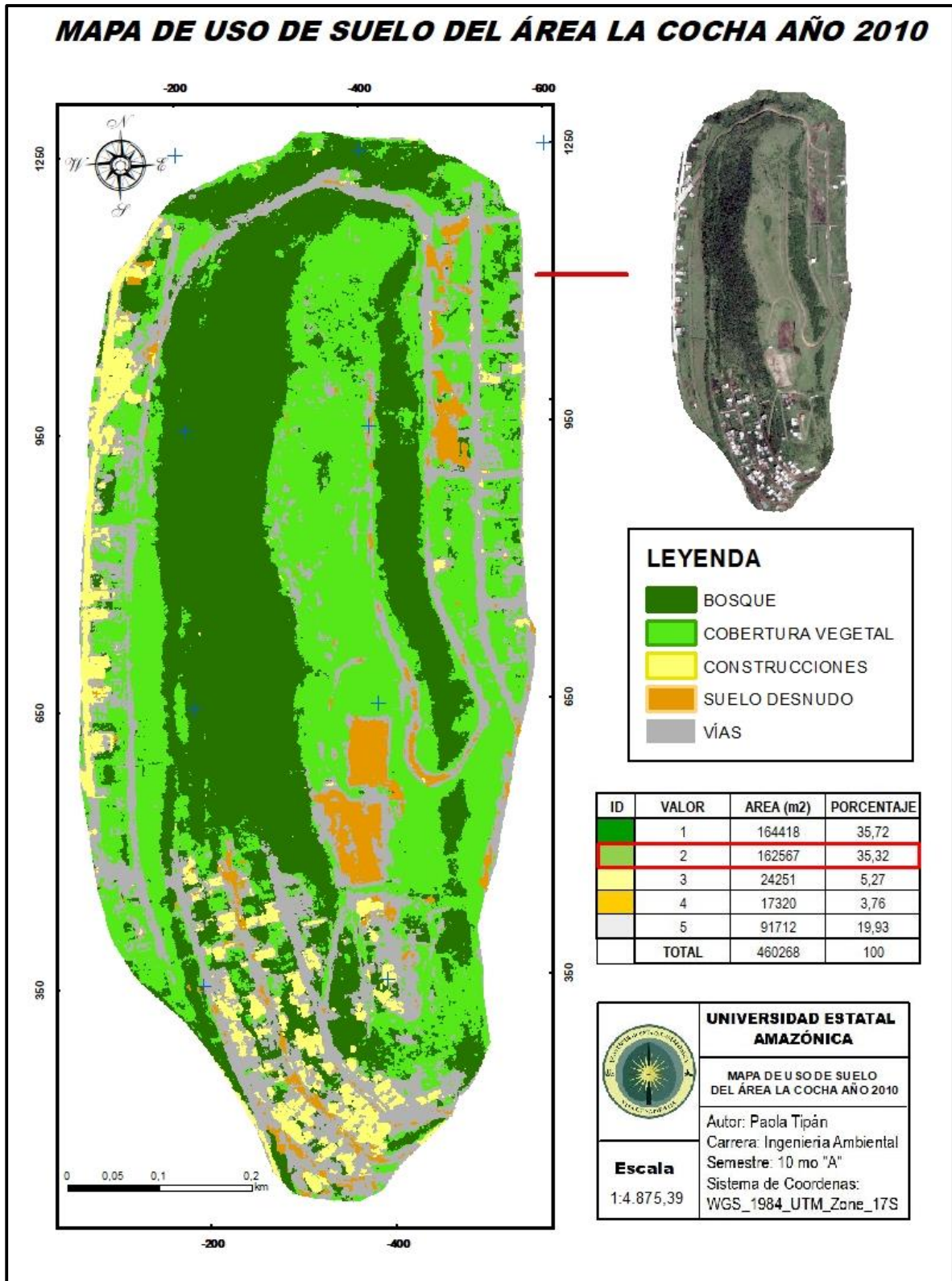
LA VIRGINIA MUNICIPIO DE PEREIRA DEPARTAMENTO DE RISARALDA -COLOMBIA

- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pozo, W., & Chiliquinga, M. (2003). Calidad Nutritiva del Catzo Blanco. *Rev. IASA*, 55-56. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263082944_CALIDAD_NUTRITIVA_DEL_CATZO_BLANCO
- Qcaz. (06 de abril de 2019). *Invertebrados: colección*. Obtenido de Museo de Zoología QCAZ: <http://bioweb.puce.edu.ec/QCAZ/contenido/ColeccionInvertebrados>
- Quito Hábitat Silvestre. (11 de Julio de 2012). *Especies de Quito: Catso*. Obtenido de <https://quitohabitatsilvestre.wordpress.com/2012/07/11/catso/>
- Ramos, A. (2009). *Calculo del tamaño óptimo de la muestra*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/maule/guia-tamao-de-la-muestra>
- Ramos, J., & Viejo, J. (2007). *Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México*. Obtenido de academia.edu/23911979/Los_insectos_como_alimento_humano_Breve_ensayo_sobre_la_entomofagia_con_especial_referencia_a_México_Insects_as_human_food_Short_essay_on_entomophagy_with_special_reference_to_Mexico
- Ramos, X. (16 de Diciembre de 2018). En Ecuador habitan al menos 300.000 especies de insectos. *Diario El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/12/16/nota/7098345/ecuador-residen-menos-300000-especies-insectos>
- Reyes, F. (2019). *Tipos de Investigación*. Puyo.
- Riquero, E. (04 de Enero de 2014). *Manejo fauna silvestre neotropical*. Obtenido de https://issuu.com/emyrriquero/docs/manejo_fauna_silvestre_neotropical/106
- Romero, R., & Yucra, F. (2019). *Etnoentomología en la Cosmovisión Andina del Altiplano Peruano*. Obtenido de Universidad Andina: repositorio de tesis: <http://www.repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2769>
- Rosales, J. (01 de Diciembre de 2015). *Los catzos y los churos son bocadillos de temporada*. Obtenido de Diario El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tendencias/catzos-churos-bocadillos-temporada-imbabura.html>
- Ruiz, J. (08 de Enero de 2012). *Catzo Blanco, Tradición Andina*. Obtenido de <http://alterfacso.blogspot.com/2012/01/catzo-blanco-tradicion-andina.html>
- Salazar, F., & Donoso, D. (2015). *Catálogo de Insectos con Valor Forense en el Ecuador*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/David_Donoso2/publication/278785659_Catalogo_de_insectos_con_valor_forense_en_el_Ecuador/links/5585debb08ae71f6ba900089/Catalogo-de-insectos-con-valor-forense-en-el-Ecuador.pdf

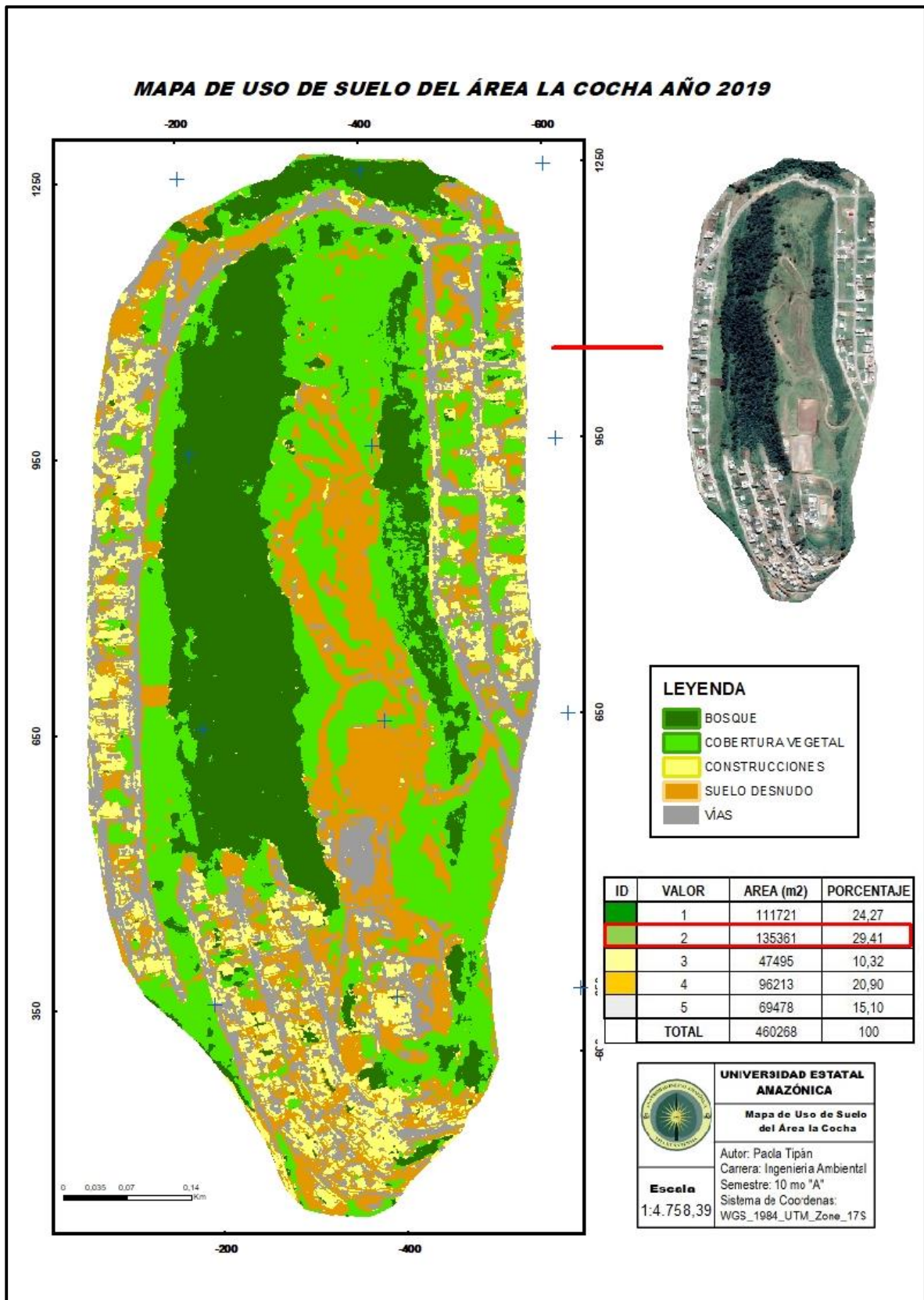
- Sánchez, F., & Wyckhuys, K. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 8. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320718313636>
- Smith, A. (2003). A Monographic Revision of the Genus *Platycoelia* Dejean (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anoplognathini). *Bulletin of the University of Nebraska State Museum*, 3. Obtenido de <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=museumbulletin>
- Smith, A., & Paucar, A. (Mayo de 2000). *Taxonomic review of *Platycoelia lutescens* Blanchard (Scarabaeidae: Rutelinae: Anoplognathini) and a description of the use of this species as food by the people of the Ecuadorian highlands*. Obtenido de Museum, University of Nebraska State: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=entomologypapers>
- Últimas noticias. (11 de Diciembre de 2018). *Catzos, comida del pasado y del futuro*. Obtenido de <https://www.ultimasnoticias.ec/las-ultimas/catzos-comida-tradicion-quito-recoleccion.html>
- Universidad Extremadura. (25 de Agosto de 2009). *Muestreo sistemático*. Obtenido de http://matematicas.unex.es/~inmatorres/teaching/muestreo/assets/cap_5.pdf
- USFQ (Universidad San Francisco de Quito). (04 de Julio de 2012). *Quito declara su flora y fauna patrimoniales y emblemáticas con colaboración de Profesores USFQ*. Obtenido de <https://noticias.usfq.edu.ec/2012/07/quito-declara-su-flora-y-fauna.html>
- Velastegui, C. (Octubre de 2018). *Determinación del valor nutricional y caracterización del tipo de ácidos grasos en el contenido lipídico del catzo de especie *Platycoelia lutescens* recolectado en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha-Ecuador*. Obtenido de <http://200.12.169.19/bitstream/25000/16775/1/T-UCE-0008-CQU-052.pdf>
- Villarreal, M. (Febrero de 2014). *Rehabilitación de la Hacienda El Carmen como Alojamiento*. Obtenido de [www.dspace.uce.edu.ec › bitstream › T-UCE-0001-0182](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/T-UCE-0001-0182)

Anexo B. Mapas del uso de suelo del área La Cocha de los años: 2010 y 2019

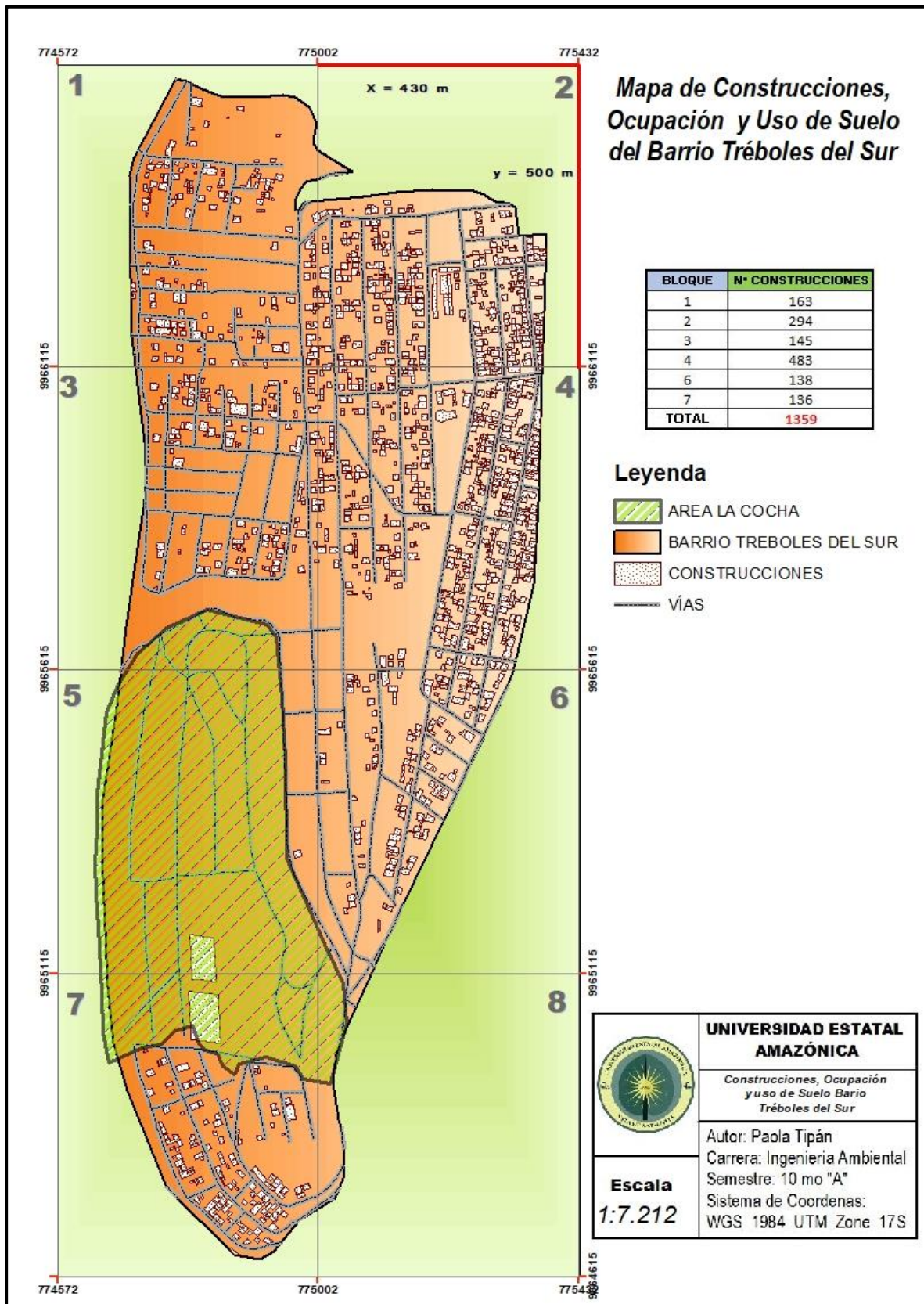
Anexo B1. Mapa del uso de suelo del área La Cocha, año 2010.



Anexo B2. Mapa del uso de suelo del área La Cocha, año 2019.



Anexo C. Mapa de construcciones y uso de Suelo del Barrio Tréboles del Sur



Descripción: División de estratos: ocho bloques (x: 430m; y: 500m) y el número de construcciones en cada uno. Se descartan dos por la ausencia de construcciones.

Anexo D. Modelos de la encuesta Recolección del catzo blanco (*P. lutescens*)

Anexo D1. Modelo vacío de la encuesta

ENCUESTA SOBRE LA RECOLECCIÓN DEL CATZO BLANCO (*Platycoelia lutescens*)

Fecha _____ Sector _____ Tiempo que habita en el sector _____

DATOS DEL ENTREVISTADO

Nombre y Apellido _____ Edad _____ Sexo: F _____ M _____

Nivel de estudios: Ninguno _____ Primaria _____ Secundaria _____ Tercer nivel _____ otros _____

DATOS DE LA ESPECIE

1. Ha escuchado o ha oído hablar del Catzo blanco; Si _____ No _____
2. Sabía que es una especie emblemática de Quito: Si _____ No _____
3. Ha consumido este escarabajo alguna vez: Si _____ No _____ **Si su respuesta es SI conteste las siguientes preguntas**
4. Como los ha obtenido: Recolección _____ Compra en mercados _____
5. Considera que su sabor es: Exquisito _____ Bueno _____ Malo _____ Otros _____
6. Conoce si tiene algún valor nutricional: Si _____ No _____
7. Puede mencionar alguno: Proteínas _____ Grasas _____ Agua _____ Desconoce _____

DATOS DE LA RECOLECCIÓN

8. Mencione los sectores en los que comúnmente recolecta la especie

9. Conoce en que Meses aparece esta especie: Septiembre _____ octubre _____ noviembre _____ diciembre _____
10. Conoce los horarios de salida de esta especie _____
11. Piensa que las condiciones climáticas son importantes para que aparezca esta especie Si _____ No _____
12. Indique cuales: Sol y lluvia el día anterior _____ Cielo nublado _____ llovizna leve _____ vientos leves _____
Otros _____
13. En los últimos 9 años ha notado que ha disminuido esta especie: Si _____ No _____
Si su respuesta es SI en la pregunta anterior conteste lo siguiente:
14. Porque razones considera que ha disminuido:
Construcción de viviendas _____ Escases de potreros _____ Cambio climático _____
Población de catzos hembras muy baja _____ Alta demanda de especie _____ otros _____

Anexo D2.. Encuesta aplicada por un morador del barrio Tréboles del Sur.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ENCUESTA SOBRE LA RECOLECCIÓN DEL CATZO BLANCO (*Platycoelia lutescens*)

Fecha 21-10-19 Sector Tréboles del Sur Tiempo que habita en el sector 20 años

DATOS DEL ENTREVISTADO

Nombre y Apellido Luis YANEZ Edad 50 Sexo: F _____ M

Nivel de estudios: Ninguno _____ Primaria _____ Secundaria Tercer nivel _____ otros _____

DATOS DE LA ESPECIE

1. Ha escuchado o ha oído hablar del Catzo blanco; Si No _____
2. Conocía que esta especie es Patrimonio Emblemático de Quito: Si _____ No
3. Ha consumido esta especie alguna vez: Si No _____ **Si su respuesta es SI conteste las siguientes preguntas**
4. Como los ha obtenido: Recolección Compra en mercados _____
5. Considera que su sabor es: Exquisito Bueno _____ Malo _____ Otros _____
6. Conoce si tiene algún valor nutricional: Si No _____
7. Puede mencionar alguno: Proteínas _____ Grasas _____ Agua _____ Desconoce

DATOS DE LA RECOLECCIÓN

8. Mencione los sectores en los que comúnmente recolecta la especie

9. Conoce en que Meses aparece esta especie: Septiembre _____ octubre noviembre diciembre _____
10. Conoce los horarios de salida de esta especie 5:15 am.
11. Piensa que las condiciones climáticas son importantes para que aparezca esta especie Si No _____
12. Indique cuales: Sol y lluvia el día anterior Cielo despejado llovizna leve vientos leves
Otros _____
13. En los últimos 9 años ha notado que ha disminuido esta especie: Si No _____
Si su respuesta es SI en la pregunta anterior conteste lo siguiente:
14. Porque razones considera que ha disminuido:
Construcción de viviendas Escases de potreros Cambio climático _____
Población de catzos hembras muy baja _____ Alta demanda de especie _____

Anexo E. Tablas de los resultados de la encuesta de la recolección del catzo blanco

1. ¿Conoce o ha oído hablar del Catzo blanco (*P. lutescens*)?

Tabla 8. Respuesta de la encuesta, pregunta N°1

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	126	93,3 %
No	9	6,7 %
Total	135	100 %

2. ¿Sabía que es una especie emblemática de Quito?

Tabla 9. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 2

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	14,8 %
No	106	78,5 %
Valores perdidos	9	6,7 %
Total	135	100 %

3. ¿Ha consumido este escarabajo alguna vez?

Tabla 10. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 3

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	96	71,10%
No	30	22,20%
Valores perdidos	9	6,70%
Total	135	100%

4. ¿Cómo ha obtenido esta especie de escarabajo?

Tabla 11. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 4

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Recolección	79	58,50%
Compra en mercados	19	14,10%
Valores perdidos	37	27,40%
Total	135	100%

5. ¿Considera que su sabor es?

Tabla 12. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 5

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Exquisito	68	50,40%
Bueno	24	17,80%
Malo	4	3%
Valores perdidos	39	28,90%
Total	135	100%

6. ¿Piensa que tiene algún valor nutricional?

Tabla 13. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 6

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	36	26,70%
No	62	45,90 %
Valores perdidos	37	27,40%
Total	135	100%

7. Indique que valores Nutricionales tiene el catzo blanco

Tabla 14.Resultado de la encuesta, pregunta N° 7

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Proteínas	26	17,98%
Grasas	11	7,61%
Desconoce	68	47,01%
Valores perdidos	37	27,40%

8. Mencione los sectores de recolección frecuente

Tabla 15.Respuesta de la encuesta, pregunta N° 8

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Beaterio Alto	1	0,80%
Caupicho	7	5,90%
Chaguarquingo	1	0,80%
Cutuglagua	4	3,40%
El Blanqueado	9	7,60%
El Camal Metropolitano	1	0,80%
El Conde	1	0,80%
Guamaní	3	2,50%
La Ecuatoriana	8	6,80%
La Balbina	28	23,70%
La Cocha	34	28,80%
Latacunga	2	1,70%
Manuela Sáenz	3	2,50%
Pasochoa	2	1,70%
Pueblo unido	1	0,80%
Quitumbe	1	0,80%
Quitus colonial	1	0,80%
San Bartolo	1	0,80%
San Martín	4	3,40%
Santa Isabel	3	2,50%
Tréboles del Sur	3	2,50%

9. ¿Conoce en que Meses aparece esta especie?

Tabla 16. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 9

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Septiembre	4	1,77%
Octubre	75	33,29%
Noviembre	81	35,95%
Diciembre	2	0,89%
Valores perdidos	37	28,10%

10. ¿Conoce los horarios de salida de esta especie?

Tabla 17. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 10

Opción	Frecuencia	Porcentaje
04:31 - 05:00 am	1	0,74%
05:01 - 05:30 am	60	44,44%
05:31 - 06:00 am	3	2,22%
04:00 - 05:00 am	5	3,70%
05:00 - 06:00 am	22	16,30%
valores perdidos	44	32,60%
Total	135	100%

11. ¿Influyen las condiciones climáticas para que aparezca esta especie?

Tabla 18. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 11

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	94	69,60%
No	0	0%
valores perdidos	41	30,40%
Total	135	100%

12. Indique las condiciones climáticas que influyen en la salida del catzo blanco

Tabla 19. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 12

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sol y lluvia el día anterior	90	28,34%
Cielo nublado	38	11,97%
llovizna leve	51	16,06%
vientos leves	42	13,23%
valores perdidos	50	30,40%

13. ¿En los últimos 9 años ha notado que ha disminuido esta especie?

Tabla 20. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 13.

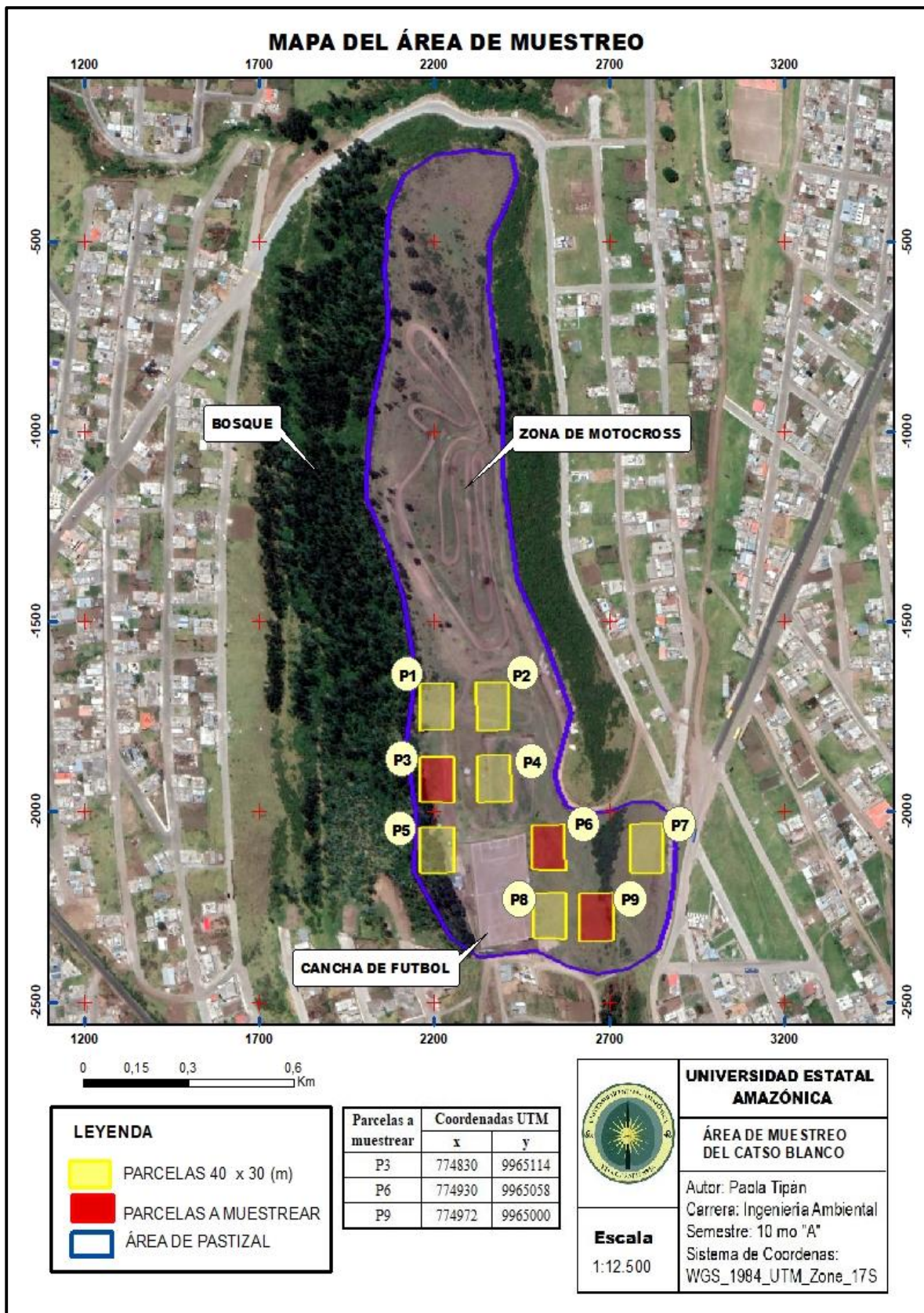
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	85	63%
No	13	9,60%
valores perdidos	37	27,40%
Total	135	100%

14. Indique los factores que influyen en la disminución de la especie

Tabla 21. Respuesta de la encuesta, pregunta N° 14

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Construcción de viviendas	48	23,63%
Escasez de potreros	66	38,48%
Cambio climático	7	3,45%
Alta demanda de especie	7	3,45%
valores perdidos	50	37,00%

Anexo F. División del área de muestreo en subunidades equivalentes.



Descripción: Se obtuvieron 9 subunidades (parcelas de 40 x 30m), descartando zonas como canchas, zona de motocross, y lugares que difícil acceso. Se utilizó un muestreo sistemático, para obtener 3 muestras potenciales (P3-P6-P9).

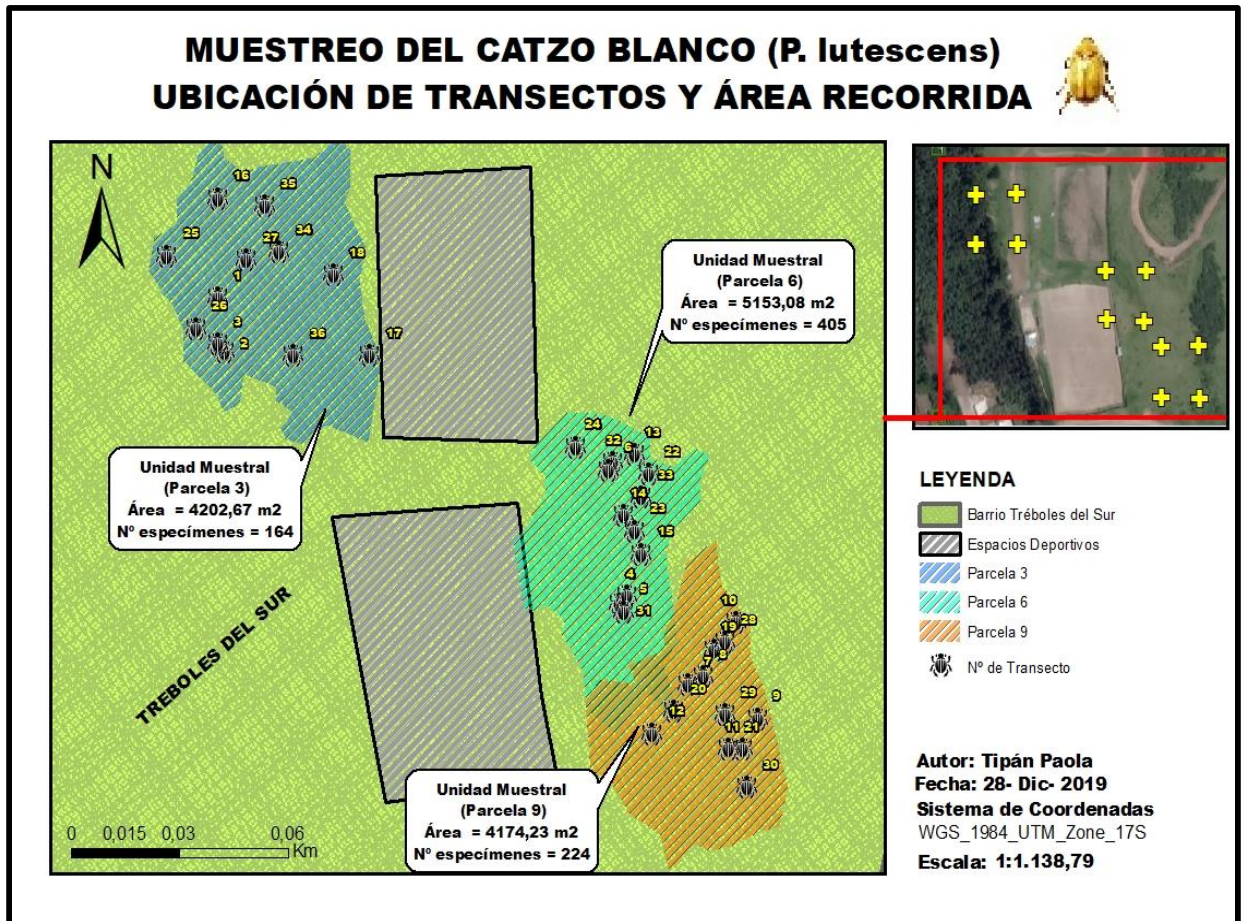
Anexo G. Registro de datos de los muestreos realizados en el Área La Cocha

Nº	Día	Mes	Unidad muestral	Horario (am)	Tem (°C)	Hum (%)	Nubosidad	Neblina (00 - 9)	Nº especímenes
1	28	Oct	P3	5:00-5:15	8,4	75	2/8	7	0
2	28	Oct	P6	5:16-5:30	8,6	76	1/8	8	0
3	28	Oct.	P9	5:31-5:45	8,5	80	1/8	8	0
4	29	Oct.	P3	5:00-5:15	10,6	64	4/8	8	0
5	29	Oct.	P6	5:16-5:30	6,5	70	4/8	8	0
6	29	Oct.	P9	5:31-5:45	6,4	74	3/8	8	0
7	30	Oct.	P3	5:00-5:15	10,2	77	5/8	8	0
8	30	Oct.	P6	5:16-5:30	9,2	62	5/8	8	0
9	30	Oct.	P9	5:31-5:45	10,1	61	5/8	8	0
10	2	Nov.	P3	5:00-5:15	10	76	8/8	0	8
11	2	Nov.	P3	5:16-5:30	11	95	8/8	0	120
12	2	Nov.	P3	5:31-5:45	10,7	92	7/8	1	4
13	2	Nov.	P6	5:00-5:15	10,1	78	8/8	0	18
14	2	Nov.	P6	5:16-5:30	11	98	8/8	0	329
15	2	Nov.	P6	5:31-5:45	10,8	94	7/8	1	12
16	2	Nov.	P9	5:00-5:15	10,2	78	8/8	0	13
17	2	Nov.	P9	5:16-5:30	11	97	8/8	0	175
18	2	Nov.	P9	5:31-5:45	10,7	94	7/8	1	10
19	4	Nov.	P3	5:00-5:15	11	67	6/8	7	0
20	4	Nov.	P3	5:16-5:30	11,2	68	7/8	8	10
21	4	Nov.	P3	5:31-5:45	11,8	68	7/8	8	0
22	4	Nov.	P6	5:00-5:15	11,3	68	6/8	7	0
23	4	Nov.	P6	5:16-5:30	11,4	70	7/8	8	12
24	4	Nov.	P6	5:31-5:45	12,2	70	7/8	8	0
25	4	Nov.	P9	5:00-5:15	11,2	68	6/8	7	1
26	4	Nov.	P9	5:16-5:30	11,3	69	7/8	8	14
27	4	Nov.	P9	5:31-5:45	12	70	7/8	8	0
28	29	Nov.	P3	5:00-5:15	11,1	64	7/8	8	1
29	29	Nov.	P3	5:16-5:30	11,5	66	7/8	8	16
30	29	Nov.	P3	5:31-5:45	11,3	69	7/8	8	2
31	29	Nov.	P6	5:00-5:15	11,4	65	7/8	8	1
32	29	Nov.	P6	5:16-5:30	11,7	68	7/8	8	32
33	29	Nov.	P6	5:31-5:45	11,3	69	7/8	8	0
34	29	Nov.	P9	5:00-5:15	11,3	65	7/8	8	0
35	29	Nov.	P9	5:16-5:30	11,7	67	7/8	8	10
36	29	Nov.	P9	5:31-5:45	11,4	69	7/8	8	0
37	4	Dic.	P3	5:00-5:15	10,9	55	7/8	8	0
38	4	Dic.	P3	5:16-5:30	10,5	65	6/8	8	3
39	4	Dic.	P3	5:31-5:45	11	69	7/8	7	0
40	4	Dic.	P6	5:00-5:15	11,7	57	7/8	8	0
41	4	Dic.	P6	5:16-5:30	10,8	66	6/8	8	1
42	4	Dic.	P6	5:31-5:45	11	69	7/8	7	0
43	4	Dic.	P9	5:00-5:17	11,5	57	7/8	8	0
44	4	Dic.	P9	5:16-5:32	10,9	68	6/8	8	1
45	4	Dic.	P9	5:31-5:47	10,8	69	7/8	7	0
Total									793

Nota: Durante los meses de oct., a dic, se realizaron 7 muestreos. Se registraron variables como horarios, temperatura, humedad, nubosidad, neblina. Los valores de la nubosidad y neblina fueron determinados de acuerdo a la tabla 4 y 5

Anexo H. Longitud y área de cada transecto recorrido

Anexo H1. Mapa de los transectos recorridos



Anexo H2. Tabla de la ubicación y área de cada transecto recorrido.

N° Transecto	Fecha	Horario	Parcela	Coordenadas		Longitud (m)	Área (m ²)
				X	Y		
1	02-Nov.	5:00-5:15	P3	774832	9965120	372	406,25
2	02-Nov.	5:16-5:30	P3	774834	9965106	512	464,41
3	02-Nov.	5:31-5:45	P3	774832	9965108	201	257,94
4	02-Nov.	5:00-5:15	P6	774945	9965042	577	745,45
5	02-Nov.	5:16-5:30	P6	774944	9965038	1200	1270,04
6	02-Nov.	5:31-5:45	P6	774940	9965075	358	433,63
7	02-Nov.	5:00-5:15	P9	774962	9965019	669	663,35
8	02-Nov.	5:16-5:30	P9	774966	9965021	767	775,49
9	02-Nov.	5:31-5:45	P9	774981	9965010	338	411,50
10	04-Nov.	5:00-5:15	P3	774832	9965146	133	201,50
11	04-Nov.	5:16-5:30	P3	774874	9965105	324	483,56
12	04-Nov.	5:31-5:45	P3	774864	9965126	111	169,30
13	04-Nov.	5:00-5:15	P6	774947	9965079	170	233,51
14	04-Nov.	5:16-5:30	P6	774944	9965063	653	713,15
15	04-Nov.	5:31-5:45	P6	774949	9965053	83	124,16
16	04-Nov.	5:00-5:15	P9	774975	9965035	95	130,22
17	04-Nov.	5:16-5:30	P9	774977	9965002	320	417,25
18	04-Nov.	5:31-5:45	P9	774952	9965006	127	169,01
19	29-Nov.	5:00-5:15	P3	774818	9965131	252	447,08
20	29-Nov.	5:16-5:30	P3	774826	9965112	400	578,61
21	29-Nov.	5:31-5:45	P3	774840	9965130	55	85,03
22	29-Nov.	5:00-5:15	P6	774951	9965074	252	363,08
23	29-Nov.	5:16-5:30	P6	774947	9965059	530	677,75
24	29-Nov.	5:31-5:45	P6	774931	9965081	68	97,18
25	29-Nov.	5:00-5:15	P9	774969	9965028	166	156,91
26	29-Nov.	5:16-5:30	P9	774958	9965012	67	90,99
27	29-Nov.	5:31-5:45	P9	774973	9965002	25	37,02
28	04-Dic.	5:00-5:15	P3	774849	9965132	384	460,43
29	04-Dic.	5:16-5:30	P3	774845	9965144	418	574,87
30	04-Dic.	5:31-5:45	P3	774853	9965105	47	73,69
31	04-Dic.	5:00-5:15	P6	774943	9965040	184	253,06
32	04-Dic.	5:16-5:30	P6	774941	9965077	128	181,79
33	04-Dic.	5:31-5:45	P6	774949	9965068	40	60,27
34	04-Dic.	5:00-5:15	P9	774972	9965030	422	549,88
35	04-Dic.	5:16-5:30	P9	774972	9965011	528	670,63
36	04-Dic.	5:31-5:45	P9	774978	9964992	72	101,99

Anexo I. Determinación de la abundancia absoluta y relativa

Nº	Día	Mes	Unidad muestral	Horario (am)	Ai	Ai %
1	28	Oct	P3	5:00-5:15	-	-
2	28	Oct	P6	5:16-5:30	-	-
3	28	Oct.	P9	5:31-5:45	-	-
4	29	Oct.	P3	5:00-5:15	-	-
5	29	Oct.	P6	5:16-5:30	-	-
6	29	Oct.	P9	5:31-5:45	-	-
7	30	Oct.	P3	5:00-5:15	-	-
8	30	Oct.	P6	5:16-5:30	-	-
9	30	Oct.	P9	5:31-5:45	-	-
10	2	Nov.	P3	5:00-5:15	8	1,01
11	2	Nov.	P3	5:16-5:30	120	15,13
12	2	Nov.	P3	5:31-5:45	4	0,50
13	2	Nov.	P6	5:00-5:15	18	2,27
14	2	Nov.	P6	5:16-5:30	329	41,49
15	2	Nov.	P6	5:31-5:45	12	1,51
16	2	Nov.	P9	5:00-5:15	13	1,64
17	2	Nov.	P9	5:16-5:30	175	22,07
18	2	Nov.	P9	5:31-5:45	10	1,26
19	4	Nov.	P3	5:00-5:15	0	0,00
20	4	Nov.	P3	5:16-5:30	10	1,26
21	4	Nov.	P3	5:31-5:45	0	0,00
22	4	Nov.	P6	5:00-5:15	0	0,00
23	4	Nov.	P6	5:16-5:30	12	1,51
24	4	Nov.	P6	5:31-5:45	0	0,00
25	4	Nov.	P9	5:00-5:15	1	0,13
26	4	Nov.	P9	5:16-5:30	14	1,77
27	4	Nov.	P9	5:31-5:45	0	0,00
28	29	Nov.	P3	5:00-5:15	1	0,13
29	29	Nov.	P3	5:16-5:30	16	2,02
30	29	Nov.	P3	5:31-5:45	2	0,25
31	29	Nov.	P6	5:00-5:15	1	0,13
32	29	Nov.	P6	5:16-5:30	32	4,04
33	29	Nov.	P6	5:31-5:45	0	0,00
34	29	Nov.	P9	5:00-5:15	0	0,00
35	29	Nov.	P9	5:16-5:30	10	1,26
36	29	Nov.	P9	5:31-5:45	0	0,00
37	4	Dic.	P3	5:00-5:15	0	0,00
38	4	Dic.	P3	5:16-5:30	3	0,38
39	4	Dic.	P3	5:31-5:45	0	0,00
40	4	Dic.	P6	5:00-5:15	0	0,00
41	4	Dic.	P6	5:16-5:30	1	0,13
42	4	Dic.	P6	5:31-5:45	0	0,00
43	4	Dic.	P9	5:00- 5:17	0	0,00
44	4	Dic.	P9	5:16-5:32	1	0,13
45	4	Dic.	P9	5:31-5:47	0	0,00
Total					793	100

Nota: Los primeros nueve datos no presentan información debido a que en los tres días de muestreo del mes de octubre, no se obtuvieron especímenes muestreados por lo tanto, no hubo un área recorrida.

Ai: Abundancia absoluta; **Ai%:** Abundancia relativa

Anexo J. Tablas del cálculo de la abundancia estacional de *P. lutescens*

Tabla 22. Resultado de los meses de mayor abundancia de *P. lutescens*

Día	Ai	%	Ai%
28/10/2019	0	0%	0,000
29/10/2019	0	0%	0,000
30/10/2019	0	0%	0,000
02/11/2019	689	86,89%	0,869
04/11/2019	37	4,67%	0,047
29/11/2019	62	7,82%	0,078
04/12/2019	5	0,63%	0,006
	793	1	1

Tabla 23. Horarios de salida de mayor abundancia de *P. lutescens*

Horario (am)	Ai	%	Ai%
5:00 - 5:15	42	5,30%	0,052963
5:16 - 5:30	723	91,17%	0,911728
5:31 - 5:45	28	0,04%	0,035309
	793	0,97	1

Tabla 24. Abundancia de *P. lutescens* de acuerdo al género y horario

Id	Horario (am)	Machos	%	Hembras	%
1	5:00 - 5:15	39	6,00	4	2,80
2	5:16 - 5:30	587	90,31	134	93,71
3	5:31 - 5:45	24	3,69	5	3,50
		650	100	143	100
Total	793	81,97%		18,03%	

Tabla 24. Parcela con mayor abundancia de *P. lutescens*

Transecto	Área (m2)	Ai	%	Ai%
Parcela 3	4202,67	164	20,68%	0,207
Parcela 6	5153,08	405	51,07%	0,511
Parcela 9	4174,23	224	28,25%	0,282
Total	13529,98	793	100%	1

Anexo K. Fotos del muestreo del catzo blanco (*P. Lutescens*)



Imagen 3. Recolectores de la localidad que acuden a la recolección del catzo blanco



Imagen 4. Registro de las condiciones climáticas del área



Imagen 5. Muestras registradas y etiquetadas de acuerdo a la fecha, hora, muestreador y punto de muestreo.



Imagen 6. Conteo y registro de los especímenes



Imagen 7. Conteo de especímenes de *P. lutescens* hembras y machos



Imagen 8. Catzos blancos (*P. lutescens*) hembras



Imagen 9. Catzos blancos (*P. lutescens*) machos



Imagen 10. Conteo de huevos de catzos hembra