

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TEMA:

**“APLICACIÓN DE CHIPS DE IDENTIFICACIÓN POR VÍA SUBCUTÁNEA
E INTERFACIAL EN PSITÁCIDOS EN CAUTIVERIO EN EL ECO
ZOOLOGICO TARQUI”**

AUTOR:

Diana Carola Valarezo Cabrera

TUTORA:

Dra. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva

Cevallos – Ecuador

2022

APROBACION DEL TUTOR

“APLICACIÓN DE CHIPS DE IDENTIFICACIÓN POR VÍA SUBCUTÁNEA E INTERFACIAL EN PSITÁCIDOS EN CAUTIVERIO EN EL ECO ZOOLOGICO TARQUI”

REVISADO POR:



Firmado electrónicamente por:
**CYNTHIA
GABRIELA RAMOS
GRIJALVA**

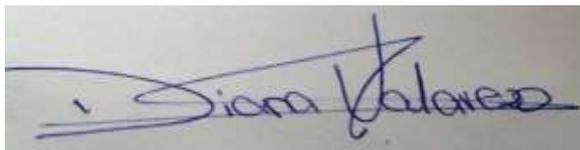
**Dra. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva
TUTORA TRABAJO TITULACIÓN**

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“APLICACIÓN DE CHIPS DE IDENTIFICACIÓN POR VÍA SUBCUTÁNEA E INTERFACIAL EN PSITÁCIDOS EN CAUTIVERIO EN EL ECO ZOOLOGICO TARQUI”** como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de grado de Medicina Veterinaria Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no ponga una ganancia económica potencial y se respete los derechos de propiedad intelectual del proyecto al cual está asociado, así como al director de este.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la Publicación de este Informe Final.



DIANA CAROLA VALAREZO CABRERA
180470733-7
dvalarezo7337@uta.edu.ec

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

“APLICACIÓN DE CHIPS DE IDENTIFICACIÓN POR VÍA
SUBCUTÁNEA E INTERFACIAL EN PSITÁCIDOS EN CAUTIVERIO EN
EL ECO ZOOLOGICOTARQUI”

APROBADO POR:

FECHA:



Firmado electrónicamente por:

**MARCO OSWALDO
PEREZ SALINAS**

04 de Marzo de 2022

.....
Ing. Marco Pérez, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:

**CHRISTIAN ANDRES
QUINTEROS FREIRE**

28 de Febrero de 2022

.....
Med. Christian Andrés Quinteros Freire, Mgs.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:

**CRISTINA ISABEL
BEJARANO RIVERA**

01 de Marzo de 2022

.....
Med. Cristina Isabel Bejarano Rivera, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

Dedicada especialmente a los futuros profesionales por escoger tan linda carrera, no se rindan y crean en sus capacidades, que gracias a ello pueden llegar a donde no se imaginan.

A mis padres que son el ancla fundamental de la familia, supieron guiarme y aconsejarme cuando las cosas no iban bien, por la paciencia y apoyo continuo en este camino; muchas gracias por todo.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento sincero a mi familia; a mis papas, Kathy y Xavier, por todo el apoyo brindado en mi carrera universitaria y sus palabras de aliento en los momentos difíciles. A mi ñaño Víctor y mi prima Rafa, por seguirme apoyando y preocuparse cuando las cosas no salían como se esperaba. A mis tíos Alex y Katy por estar presentes en mi vida, no dejar de creer en mí y por todos los consejos brindados.

Dieguito, porque a pesar de las dificultades, me brindaste ayuda con mi trabajo de campo, por los buenos momentos, por tu apoyo incondicional, por estar presente cuando lo necesitaba, por permitirme ser parte de tus logros y estar presente en los míos. Muchas gracias por todo y vamos por más.

A mis amigos, Betsy Lara y Ricky Espín, por brindarme consejos, risas, palabras de apoyo y desvelos, y mostrarme que los amigos verdaderos se encuentran en las buenas y las malas sin importar la situación en la que nos encontremos.

Al Dr. Darwin Villamarín, por permitirme trabajar con él. También a la Dra. Cynthia Ramos al ser mi nueva tutora, por apoyarme y guiarme para culminar mi trabajo de grado sin ningún problema. Dios le pague por todo.

A mi Sensei Edgar, que me mostro paciencia y apoyo al comienzo de mi vida profesional y por abrirme las puertas a tan linda familia. Dios le pague Sensei.

A la Universidad Técnica de Ambato, por permitirme pertenecer a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y conocer a docentes preocupados por sus alumnos y futuros profesionales; y también permitirme conocer a grandes amigos y colegas.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPITULO I	14
MARCO TEÓRICO	14
1.1 Introducción	14
1.2 Antecedentes investigativos	15
1.3 Marco teórico	18
1.3.1. Aves del Ecuador	18
1.3.2. Psitácidos	19
1.3.3. Descripción de las aves	19
1.3.4 Chips de identificación	25
1.4 Objetivos	26
1.4.1. Objetivo general	26
1.4.2. Objetivos específicos	26
CAPITULO II	27
METODOLOGÍA	27
2.1. Materiales	27
2.1.1 Materiales de campo	27
2.1.2 Para el marcaje de los animales	27
2.1.3. Materiales de oficina	27
2.2 Metodología	28
2.2.1 Ubicación del experimento	28
2.2.2. Factores de estudio	28
2.2.3. Aplicación de chips	29
2.3 Variables respuesta	31
2.3.1. Presencia y/o ausencia del chip	31

2.3.2.	Migración del chip	31
2.3.3.	Presencia de hematomas	31
2.3.4.	Presencia de abscesos.....	31
2.4	Análisis estadístico.....	32
CAPITULO III	.....	33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	.....	33
3.1	Análisis y discusión de resultados	33
3.1.1	Presencia del chip.....	33
3.1.2	Migración del chip	34
3.1.3	Presencia de hematomas	35
3.1.4	Presencia de abscesos.....	36
3.2	Discusión.....	37
CAPITULO IV	.....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	39
4.1	Conclusiones.....	39
4.2.	Recomendaciones.....	40
CAPITULO V	.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	.....	41
ANEXOS	.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía <i>Ara macao</i>	19
Tabla 2 Taxonomía <i>Ara ararauna</i>	21
Tabla 3 Taxonomía <i>Amazona amazonica</i>	22
Tabla 4 Taxonomía <i>Amazona ochrocephala</i>	24

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Presencia del microchip tras la aplicación subcutánea e interfascial en guacamayos.....	33
Gráfico 2 Presencia del microchip tras la aplicación subcutánea e interfascial en loritos	34
Gráfico 3 Presencia de hematomas tras la aplicación subcutánea e interfascial en loritos.....	35
Gráfico 4 Presencia de abscesos tras la aplicación subcutánea e interfascial en loritos	36

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Ara ararauna</i>	45
Anexo 2 <i>Ara macao</i>	45
Anexo 3 <i>Amazona ochrocephala</i>	45
Anexo 4 <i>Amazona amazonica</i>	45
Anexo 5 Microchip KRUUSE ID	46
Anexo 6 Manipulación de las aves	46
Anexo 7 Aplicación subcutánea y verificación del microchip tras la implantación ..	47
Anexo 8 Aplicación interfascial y verificación del microchip tras la implantación ..	47
Anexo 9 Verificación tras la aplicación del microchip.....	48
Anexo 10 Presencia de hematoma	49
Anexo 11 Presencia de absceso	49
Anexo 12 Jaula de guacamayos (<i>Ara macao</i> - <i>Ara ararauna</i>)	50
Anexo 13 Identificación de <i>Amazona amazonica</i> y <i>Amazona ochrocephala</i>	50
Anexo 14 Aplicación del microchip en las aves	51
Anexo 15 Complicaciones encontradas tras la aplicación subcutánea	52
Anexo 16 Recuperación de las aves.....	52
Anexo 17 Último control realizado en las aves	53
Anexo 18 Aplicación interfascial del microchip en <i>Ara macao</i>	54
Anexo 19 Aplicación subcutánea del microchip en <i>Ara ararauna</i>	55
Anexo 20 Aplicación interfascial del microchip en <i>Amazona amazonica</i>	56
Anexo 21 Aplicación subcutánea del microchip en <i>Amazona ochrocephala</i>	57
Anexo 22 Control post aplicación en <i>Ara ararauna</i>	58
Anexo 23 Control post aplicación en <i>Ara macao</i>	58
Anexo 24 Control post aplicación en <i>Amazona amazonica</i>	59
Anexo 25 Control post aplicación en <i>Amazona ochrocephala</i>	60

RESUMEN EJECUTIVO

La amenaza actual del ser humano ha llevado que cientos de animales expandan y/o reduzcan su territorio, ocasionando la extinción de un sin número de especies; sin embargo, existen otras causas como la pérdida de su hábitat, el comercio ilegal, la presencia de predadores, la presencia de especies no nativas, la contaminación y el cambio climático que llevan al mismo fin. Es por ello que la crianza *ex situ* (en cautiverio) está enfocada en salvar a poblaciones amenazadas, para llevar un registro y su posterior liberación en el medio ambiente. La investigación realizada tuvo como objetivo aplicar chips de identificación por vía subcutánea y vía interfascial a psitácidos pertenecientes al Eco Zoológico Tarqui. Se decidió realizar un análisis descriptivo cuantitativo y cualitativo con respecto a las posibles complicaciones post aplicación encontradas; como la presencia y/o ausencia del chip, la migración del mismo, la presencia de hematomas o presencia de abscesos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 24 horas tras la aplicación no se registró una ausencia del chip en los 20 guacamayos (*Ara ararauna* – *Ara macao*) y 30 loritos (*Amazona amazónica* – *Amazona ochrocephala*); tampoco existieron casos de migración en los 20 guacamayos (*Ara ararauna* – *Ara macao*) y 30 loritos (*Amazona amazónica* – *Amazona ochrocephala*); de igual forma no se evidenció hematomas en los 20 guacamayos (*Ara ararauna* – *Ara macao*) y 29 loritos (*Amazona amazónica* – *Amazona ochrocephala*); tampoco se encontraron abscesos en los 20 guacamayos (*Ara ararauna* – *Ara macao*) y 29 loritos (*Amazona amazónica* – *Amazona ochrocephala*); los dos psitácidos que presentaron complicaciones (presencia de hematoma y absceso) tras la aplicación por vía subcutánea del microchip pertenecen a la especie *Amazona ochrocephala*.

Palabras clave: Microchip, psitácidos, complicación, aplicación.

ABSTRACT

The current threat of human beings has led hundreds of animals to expand or reduce their territory, causing the extinction of countless species; however, there are other causes such as habitat loss, illegal trade, the presence of predators, the presence of non-native species, pollution and climate change that lead to the same end. That is why ex situ breeding (in captivity) is focused on saving endangered populations in order to keep a record and later release them into the environment. The objective of the research was to apply subcutaneous and interfascial identification chips to psittacine parrots belonging to the Eco Zoological Tarqui. It was decided to carry out a quantitative and qualitative descriptive analysis with respect to the possible post-application complications found, such as the presence and/or absence of the chip, its migration, the presence of hematomas or the presence of abscesses. The results obtained were as follows: 24 hours after the application there was no absence of the chip in the 20 macaws (*Ara ararauna* - *Ara macao*) and 30 parrots (*Amazona amazonica* - *Amazona ochrocephala*); neither were there cases of migration in the 20 macaws (*Ara ararauna* - *Ara macao*) and 30 parrots (*Amazona amazonica* - *Amazona ochrocephala*); Similarly, there was no evidence of hematomas in the 20 macaws (*Ara ararauna* - *Ara macao*) and 29 parrots (*Amazona amazonica* - *Amazona ochrocephala*); the two parrots that presented complications (presence of hematoma and abscess) after the subcutaneous application of the microchip belong to the species *Amazona ochrocephala*.

Key words: Microchip, psitácidos, complication, application.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

El Ecuador al ser un país con una amplia biodiversidad tanto en flora como en fauna (**Silva 2019**), se encuentra en el quinto país con mayor diversidad de aves a nivel mundial (**Varela Largo 2019**), aproximadamente un 84% de las aves son residentes del país, el otro 16% se trata de aves migratorias o aves pasajeras (**Salas 2014**). (**Ayres et al. 2016**) mencionan que los Psitácidos son aves que pertenecen al orden de los *Psittaciformes*; mismo que va a estar formado por tres grandes familias que son: *Loridae*, *Cacatuidae* y *Pssitacidae*. El orden de los *Psittaciformes* presenta cerca de 5700 especies diferentes identificadas a nivel mundial (**Schuch 2016**).

La amenaza actual del ser humano ha llevado que cientos de animales expandan o reduzcan su territorio, ocasionando la extinción de un sin número de especies; sin embargo, existen otras causas como la pérdida de su hábitat, el comercio ilegal, la presencia de predadores, la presencia de especies no nativas, la contaminación y el cambio climático que llevan al mismo fin (**Bertonatti y Corcuera 2001**). Es por ello que la crianza *ex situ* (en cautiverio) está enfocada en salvar a poblaciones amenazadas, para su posterior liberación en el medio ambiente (**Enrique 2000**).

Por tanto, existen casos de animales que no son capaces de volver a su hábitat natural (**Restrepo-Rodas y Pulgarín-Restrepo 2017**). Los psitácidos, al ser considerados como mascotas, son los primeros en sufrir una caza indiscriminada; por lo que estos centros de conservación, se encuentran en la obligación de identificar a cada una de estas aves, con el fin de llevar un registro adecuado para determinar el estado de salud de los animales, o mejorar su calidad de vida (**Gómez-Álvarez et al. 2005**).

Existen varios métodos de identificación en aves (anilla, microchip, prueba de ADN) que pueden ser aplicados en especies grandes, medianas o pequeñas; mismas que sirven para generar una base de datos de los animales. El microchip se trata de una pequeña cápsula, semejante a un grano de arroz, mismo que consta de un código único para la identificación de los animales, que con ayuda de un lector podemos acceder al número (**Durán y Callejas 2004**).

Debido a la escasa información sobre el tema, el presente proyecto tiene como objetivo aplicar chips de identificación en psitácidos; donde se probarán dos vías de aplicación la vía subcutánea y vía interfascial, evaluando los beneficios y posibles complicaciones post aplicación existentes.

1.2 Antecedentes investigativos

En el artículo científico de (**Pellett y Cope 2013**) mencionan que la tenencia de animales exóticos ha ido ganando popularidad con el paso del tiempo, por lo que el uso de microchips para su identificación se trata de un requerimiento esencial; también recomiendan que en aves con un peso menor a 200 gramos sean anestesiados para colocar el chips, mientras que otros pueden ser sometidos a anestesia general o estar conscientes y ser retenidos con una toalla que cubriría su cabeza, alas, cuerpo y patas; su aplicación debe ser rápida y en el músculo pectoral izquierdo o derecho y luego aplicar pegamento para cerrar la herida.

En cuanto a la implantación de microchips para la identificación de animales encontramos el trabajo de (**Mrozek et al. 1995**) en donde evaluó un nuevo sistema de identificación en 5 conejos, 5 cobayas, 50 marmotas y 17 anfibios mediante el uso de microchips debido a ser un método confiable y con pocos efectos adversos, en los dos primeros se usó la contención manual y no fue necesario el uso de suturas o grapas para la herida, en los dos últimos se empleó anestesia usando puntos simples para cerrar la herida, los chips fueron colocados en la región

escapular por vía subcutánea, los microchips fueron localizados mediante palpación y su lectura fue fácil en todas las especies y no se observó ninguna complicación en el sitio de aplicación.

Sin embargo la aplicación de microchips conlleva a ciertas complicaciones, explicadas por **(Swift 2002)** en un estudio de campo donde recolectó información de 61 reportes en perros y gatos que fueron identificados mediante la aplicación de microchips, en donde se usaron 3 marcas distintas (Animalcare, AVID, BAYER) encontrando reacciones a los 12 meses post aplicación, donde 3 presentaron abscesos, 4 fallos en la lectura, 1 pérdida del chip y 47 casos de migración a hombros, codos o esternón (AVID, BAYER); aun así la aplicación de chips es el método que genera mayor seguridad para la identificación de animales.

Años más tarde, **(Swift 2005)** continuó su investigación sobre los efectos adversos tras la aplicación de microchips en 287 animales de compañía, usando nuevos transpondedores que cuentan con estándares ISO, debido a que prototipos anteriores presentaban ciertos fallos en su lectura; aun así la migración a hombros y codos fue el problema común encontrado en caninos y felinos.

Continuando con las reacciones adversas tras la aplicación de chips para la identificación de animales, encontramos la investigación de **(Murasagi et al. 2003)** donde estudió los efectos del implante de microchips en 9 caninos 3 días luego de su aplicación, estos dispositivos presentaron un diámetro de 2 mm y 11 mm de longitud, contaban con estándares ISO 11784 y el número de identificación específico de cada animal, los pacientes fueron sometidos a anestesia general para obtener el microchip con una porción de tejido cutáneo, observando una agregación celular (células inflamatorias) alrededor del mismo, la reacción inflamatoria desapareció 3 meses post aplicación, y a los 12 meses el microchip se encontraba encapsulado por fibroblastos y fibras de colágeno, tampoco se encontraron problemas en su lectura tras 72 meses luego de ser retirados de los pacientes.

Por otra parte el artículo de **(Elcock et al. 2001)** relacionó la aparición de tumores en 344 ratones tras la aplicación de microchips por vía subcutánea, obteniendo resultados muy bajos (< 1%) 2 años post aplicación, se realizó una necropsia en los animales estudiados para retirar el chip junto a tejido adyacente; encontrando presencia de fibrosarcoma y sarcoma anaplásico en 3 hembras y 2 machos, el resto de chips se encontraban encapsulado y no presentaban una respuesta inflamatoria.

En relación con la idea anterior, encontramos el artículo científico de **(Vascellari et al. 2004)** en donde reportó el caso de un canino macho de 11 años que presentó una masa firme y dolorosa subcutánea a nivel del cuello tras la colocación de un microchip de identificación, mismo que empezó como un nódulo pequeño; el paciente fue sometido a una cirugía y se realizó un examen histológico de la misma, siendo diagnosticado con un liposarcoma de grado bajo. Aun así, el uso de chips de identificación sigue siendo un método seguro, indoloro y efectivo en caninos, felinos y otras especies debido a que estos se encuentran equipados con cápsulas que impiden la migración después de su implantación y permiten ser encapsulados por tejido fibroso.

Un caso similar fue encontrado en un reporte de caso descrito por **(Siegal-Willott et al. 2007)** sobre un murciélago egipcio frugívoro (*Rousettus aegyotiacus*) macho de 7 años de edad al que se le encontró una masa firme y multilobulada a nivel escapular luego del examen físico realizado, asociado a la aplicación subcutánea de un microchip de identificación, se retiró la misma bajo anestesia general mediante cirugía, el examen histopatológico dio como resultado un leiomioma basado en la morfología celular; también se mencionan otras complicaciones como migración del implante pérdida del mismo, infecciones, problemas en la lectura o la presencia de nódulos debido a cuerpos extraños.

De la misma manera **(Olds et al. 2016)** reportaron un caso sobre una migración aberrante de un microchips colocado a un flamenco chileno (*Phoenicopterus*

chilensis) macho de 7 meses de edad, el dispositivo se colocó en el músculo pectoral derecho, pero tras su aplicación observaron que el paciente presentó ataxia leve, inclinó la cabeza y empezó a mordisquear su extremidad izquierda luego flexionó la misma mientras permanecía de pie con su extremidad derecha, se realiza una radiografía encontrando el microchips en la cavidad celómica caudal izquierda a nivel de la unión coxofemoral.

Mientras tanto la investigación realizada por **(Granzow 2008)** menciona que el método común para identificar aves es el uso de anillas, aunque en los últimos 20 años el uso de microchips se ha considerado como el método popular para la identificación de animales de compañía, así como en ratas de laboratorio; mismo que pueden ser colocados por vía intramuscular, y que las complicaciones tras la aplicación incluyen su aplicación subcutánea accidental, hemorragia, irritación, dolor o infecciones aunque la mayoría de las aves presentan una recuperación rápida.

1.3 Marco teórico

1.3.1. Aves del Ecuador

El Ecuador al ser un país con una amplia biodiversidad tanto en flora como en fauna **(Silva 2019)**, se encuentra en el quinto país con mayor diversidad de aves a nivel mundial **(Varela Largo 2019)**, aproximadamente un 84% de las aves son residentes del país, el otro 16% se trata de aves migratorias o aves pasajeras **(Salas 2014)**.

1.3.2. Psitácidos

(Ayres et al. 2016) mencionan que los Psitácidos son aves que pertenecen al orden de los *Psittaciformes*; mismo que va a estar formado por tres grandes familias que son: *Loridae*, *Cacatuidae* y *Psittacidae* (Schuch 2016), mismas que se encuentran agrupadas en 8 subfamilias y 83 géneros aproximadamente, clasificadas según su distribución, tamaño o coloración del plumaje (Del-Valle 2008).

1.3.3. Descripción de las aves

Ara macao (Guacamayo rojo o escarlata)

a) TAXONOMIA:

Tabla 1 Taxonomía *Ara macao*

REINO	Animalia
FILO	Chordata
CLASE	Aves
ORDEN	Psittaciformes
FAMILIA	Psittacidae
GÉNERO	<i>Ara</i>
ESPECIE	<i>Ara macao</i>

(Linné 1766)

b) DESCRIPCIÓN:

Se trata de un ave de gran tamaño, que mide aproximadamente entre 85 a 90 cm de longitud, con un peso promedio de 1000 gramos; presenta un plumaje

muy colorido y vistoso predominando tonalidades rojizas en cabeza, cuello, espalda, vientre y muslos (Anexo 1) (**Mendoza-Cruz et al. 2017**).

c) DISTRIBUCIÓN:

Presenta una distribución muy amplia, encontrándolo principalmente en la región de la Amazonía, aunque puede ser observado al sur de México, al sur de Colombia, al este de Bolivia y en Brasil; prefieren habitar en bosques de clima húmedo tropical (**Granizo et al. 2002**).

d) AMENAZAS:

En el Ecuador estas aves al ser poco comunes; no se libran de su comercialización; ya sea adquiriéndolas como mascotas o para vender sus huevos o plumas; aunque esta no llega a ser la principal amenaza de esta especie. (**Granizo et al. 2002**) mencionan que entre las principales amenazas tenemos la deforestación de su hábitat natural y/o los incendios causados por la mano del hombre (**Granizo et al. 2002**).

e) SITUACIÓN ACTUAL:

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), *Ara macao* se encuentra dentro de la categoría preocupación menor”; esto gracias a su alta tasa de crías obtenidas en cautiverio (**Granizo et al. 2002**).

Ara ararauna (Guacamayo azul-amarillo)

a) **TAXONOMIA:**

Tabla 2 Taxonomía *Ara ararauna*

REINO	Animalia
FILO	Chordata
CLASE	Aves
ORDEN	Psittaciformes
FAMILIA	Psittacidae
GÉNERO	<i>Ara</i>
ESPECIE	<i>Ara ararauna</i>

(Linné 1766)

b) **DESCRIPCIÓN:**

Se trata de un ave que mide entre 75 a 87 centímetros de longitud; con un peso entre 950 a 1500 gramos; su plumaje predominante es el azul en la parte superior de la cabeza, lomo y alas; y el plumaje amarillo en el vientre y muslos, se observa plumas blanquecinas que rodean el rostro junto a plumas negras (Anexo 2); en su frente podemos encontrar plumas de color verde (**Orbe 2017**).

c) **DISTRIBUCIÓN:**

Ampliamente distribuida en América del Sur, entre esos encontramos al Ecuador; habita principalmente en selvas húmedas (**Orbe 2017**).

d) AMENAZAS:

Generalmente es conocido como un ave mascota, por lo que su principal amenaza viene a ser el comercio ilegal de los mismos; por lo que el ser humano tiende a recorrer los lugares que estos animales frecuentan con la finalidad de cazara cuantos más sean posibles presenta una preocupación menor, aun así su principal amenaza es la destrucción de su hábitat natural, así como su tráfico ilegal (Orbe 2017).

e) SITUACIÓN ACTUAL:

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), *Ara ararauna* se encuentra dentro de la categoría “preocupación menor”. (Granizo et al. 2002).

Amazona amazonica (**Amazona arenosa**)

a) TAXONOMIA:

Tabla 3 Taxonomía *Amazona amazonica*

REINO	Animalia
FILO	Chordata
CLASE	Aves
ORDEN	Psittaciformes
FAMILIA	Psittacidae
GÉNERO	<i>Amazona</i>
ESPECIE	<i>Amazonica amazonica</i>

(Linné 1766)

b) DESCRIPCIÓN:

Se trata de un loro mediano, que mide aproximadamente entre 33 a 35 cm, con un peso promedio de 335 gramos. Constituido mayormente por un plumaje verde, su frente puede presentar plumas amarillas o blanquecinas, sus mejillas presentan plumas amarillas y su principal característica es la presencia de anillos alrededor de sus órbitas oculares azules (Anexo 3) (Orbe 2017).

c) DISTRIBUCIÓN:

Encontrada en varias provincias de la Costa y Amazonía del Ecuador; habitando en el bosque húmedo tropical amazónico (Mora 2014).

d) AMENAZAS:

Al ser considerado como mascota, por lo que su principal amenaza es su caza indiscriminada y previa comercialización. (Mora 2014).

e) SITUACIÓN ACTUAL:

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), *Amazona amazonica* se encuentra dentro de la categoría “preocupación menor”. (Granizo et al. 2002).

Amazona ochrocephala (**Amazona coronada**)

a) TAXONOMIA:

Tabla 4 Taxonomía *Amazona ochrocephala*

REINO	Animalia
FILO	Chordata
CLASE	Aves
ORDEN	Psittaciformes
FAMILIA	Psittacidae
GÉNERO	<i>Amazona</i>
ESPECIE	<i>Amazona ochrocephala</i>

(Linné 1766)

b) DESCRIPCIÓN:

Se trata de un loro mediano, con una longitud entre 35 a 38 centímetros aproximadamente, la mayor parte de su plumaje es verde y su característica principal son la presencia de pequeñas plumas amarillas en la coronilla del ave (Anexo 4), así como anillas blancas alrededor de sus orbitas oculares y ciertas plumas rojizas en sus alas (**Arango y Flórez 2008**).

c) DISTRIBUCIÓN:

Se la puede encontrar en México, así como Colombia, Ecuador (Guayas, Pastaza, Sucumbíos), Perú, Bolivia y Brasil; su hábitat de preferencia son los bosques tropicales y húmedos (**Granizo et al. 2002**).

d) AMENAZAS:

Su situación es similar a las aves mencionadas con anterioridad (**Granizo et al. 2002**).

e) SITUACIÓN ACTUAL:

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), *Amazona ochrocephala* se encuentra dentro de la categoría “preocupación menor”; debido a su amplia distribución (**Arango y Flórez 2008**).

1.3.4 Chips de identificación

El uso de chips, proporciona un método eficaz, permanente y seguro para la identificación de varios animales, especialmente en aves; anteriormente el uso de anillas a nivel del tarso metatarso era el método habitual, pero ha generado ciertos efectos adversos como su mala colocación, tamaño incorrecto, lesiones, ser incomprensibles y/o desprendimientos (**Restrepo-Rodas y Pulgarín-Restrepo 2017**).

El microchip se trata de una pequeña cápsula, semejante a un grano de arroz, que va a ser implantado a nivel del musculo pectoral, este chip consta de un código único para la identificación de los animales, que con ayuda de un lector podemos acceder al número y crear una base con los diferentes datos del animal (**Durán y Callejas 2004**).

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Establecer una técnica de identificación mediante la aplicación de chips por vía subcutánea e interfascial en psitácidos en cautiverio en el eco zoológico Tarqui.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la técnica más eficiente y menos invasiva para la identificación de psitácidos mediante la aplicación de chips.
- Realizar un análisis comparativo de durabilidad y migración de implantes entre la técnica subcutánea e interfascial.
- Determinar las complicaciones post aplicación mediante la técnica subcutánea e interfascial.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

2.1.1 Materiales de campo

- Red de malla para atrapar aves
- Toallas
- Kennels
- Guantes de protección
- Caja de guantes
- Gasas
- Mascarillas
- Clorhexidina

2.1.2 Para el marcaje de los animales

- Microtranspondedor con chip KRUUSE ID. ISO 11784/11785
- Jeringa aplicadora
- Lector de chips marca AVID

2.1.3. Materiales de oficina

- Computador
- Cuaderno de apuntes
- Esferos

2.2 Metodología

2.2.1 Ubicación del experimento

La presente investigación se realizó en el Zoorefugio Tarqui, perteneciente a la parroquia Tarqui, ciudad del Puyo, provincia de Pastaza, país Ecuador, la cual posee una altitud de 940 msnm, con un clima tropical monzónico (**GAD Municipal de Pastaza 2012, INAMHI 2014**).

2.2.2. Factores de estudio

a) Psitácidos

Se trabajó con un total de 50 aves, divididas en dos grupos:

GUACAMAYOS

- 10 *Ara macao* (Guacamayo rojo)
- 10 *Ara ararauna* (Guacamayo azul)

LORITOS

- 15 *Amazona amazónica* (Amazona arenosa)
- 15 *Amazona ochrocephala* (Amazona coronada)

b) Técnicas de aplicación

Se usaron dos técnicas diferentes, la subcutánea y la interfascial, clasificadas de la siguiente manera:

- Subcutánea (T1): 25 animales en total
- Interfascial (T2): 25 animales en total.

2.2.3. Aplicación de chips

a) *Características del chip*

- Se trata de un microchip diseñada para la identificación de animales **(KRUUSE 2020)**.
- Marca: Micro transpondedor con chip *KRUUSE ID*.
- Frecuencia operacional: 234,5 kHz **(KRUUSE 2020)**
- Lectura del código: se la puede realizar hasta una distancia de 30 metros **(KRUUSE 2020)**.
- Memoria: 128 bits **(KRUUSE 2020)**.
- Diámetro: 2.12 mm (cristal transpondedor) **(KRUUSE 2020)**
- Longitud: 13,3 mm **(KRUUSE 2020)**
- Normativa: ISO 11784 (establece el código de identificación) ISO 11785 (describe la activación del transpondedor y como se transfiere la información almacenada a un transceptor) (Anexo 5). Se tratan de normas internacionales usadas en la identificación de animales, mediante la implantación de un transpondedor con microchip a un animal **(INEN 2014)**.

b) *Captura de los animales*

- Para la captura de las aves, se usó una red de malla con aro de metal evitando lesionar sus alas, y kennels para evitar confusiones tras la colocación del microchip.
- Se manipuló al animal con una toalla inmovilizando sus alas, patas y con ayuda de una mano se sostiene la cabeza para evitar lesiones (Anexo 6).

c) *Aplicación de chips con la técnica subcutánea*

- Se verificó si el ave tiene o no un chip de identificación con la ayuda de un lector.

- Se realizó un desplume de la región pectoral y antisepsia del mismo con gasa y clorhexidina.
- Con el animal sujeto en cubito dorsal se colocó el aplicador con el bisel apuntando hacia arriba con un ángulo de 45°, se introducirá por vía subcutánea a 1 centímetro posterior al ingreso de la aguja (Anexo 7), se gira el aplicador, colocamos el chip y se retiró el aplicador colocando el dedo pulgar en el lugar de inyección para evitar la fuga del dispositivo.
- Se verificó que la lectura del chip sea correcta y se colocó pegamento (metacrilato) en la herida (Anexo 7).

d) Aplicación de chips con la técnica interfascial

- Se verificó si el ave tiene o no un chip de identificación con la ayuda de un lector.
- Se realizó un desplume de la región pectoral y antisepsia del mismo con gasa y clorhexidina.
- Con el animal sujeto en cubito dorsal se colocó el aplicador con el bisel apuntando hacia arriba con un ángulo de 45°, se introducirá por la superficie del el músculo pectoral izquierdo o derecho, llegando con mayor profundidad por debajo de la fascia muscular hasta que el bisel no sea visible (Anexo 8), se gira el aplicador, colocamos el chip y se retiró el aplicador colocando el dedo pulgar en el lugar de inyección para evitar la fuga del dispositivo.
- Se verificó que la lectura del chip sea correcta y se colocó pegamento (metacrilato) en la herida (Anexo 8).

e) Control post aplicación

- El primer control (Anexo 9), fue realizado a las 24 horas tras la aplicación de los microchips en las aves, para luego llevar un control mensual por tres meses con la finalidad de verificar la presencia o ausencia del chip, de hematomas, su migración o formación de abscesos.

2.3 Variables respuesta

2.3.1. Presencia y/o ausencia del chip

- El primer control fue realizado a las 24 horas post aplicación.
- Para comprobar si el animal se encontraba o no con el chip, fue necesario manipularlo y verificar la presencia del mismo con ayuda del lector.
- Se decidió registrar las evidencias mediante fotografías de los animales.

2.3.2. Migración del chip

- El primer control fue realizado a las 24 horas post aplicación.
- Para comprobar si existió alguna migración, se manipuló y palpó el área donde fue aplicado el chip, corroborando o no si emigró.
- Se decidió registrar las evidencias mediante fotografías de los animales.

2.3.3. Presencia de hematomas

- El primer control fue realizado a las 24 horas post aplicación.
- Para comprobar si el animal presentaba algún hematoma, fue necesario manipularlo y verificar el área de punción, con la finalidad de encontrar algún tipo de lesión.
- Se decidió registrar las evidencias mediante fotografías de los animales.

2.3.4. Presencia de abscesos

- El primer control fue realizado a las 24 horas post aplicación.
- Para comprobar si el animal presentaba algún absceso, fue necesario manipularlo y verificar el área de aplicación, con la finalidad de encontrar algún tipo de lesión.
- Se decidió registrar las evidencias mediante fotografías de los animales.

2.4 Análisis estadístico

El estudio e interpretación de los datos obtenidos, fue realizado mediante un análisis estadístico descriptivo cualitativo y cuantitativo. La información obtenida fue almacenada en Microsoft Excel.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de resultados

3.1.1 Presencia del chip

- **GUACAMAYOS**

En el (Gráfico 1) podemos observar la comparación tras la aplicación de microchips por vía subcutánea e interfascial 24 horas post aplicación, encontrando que ambos métodos son efectivos ya que no existió una pérdida del dispositivo.

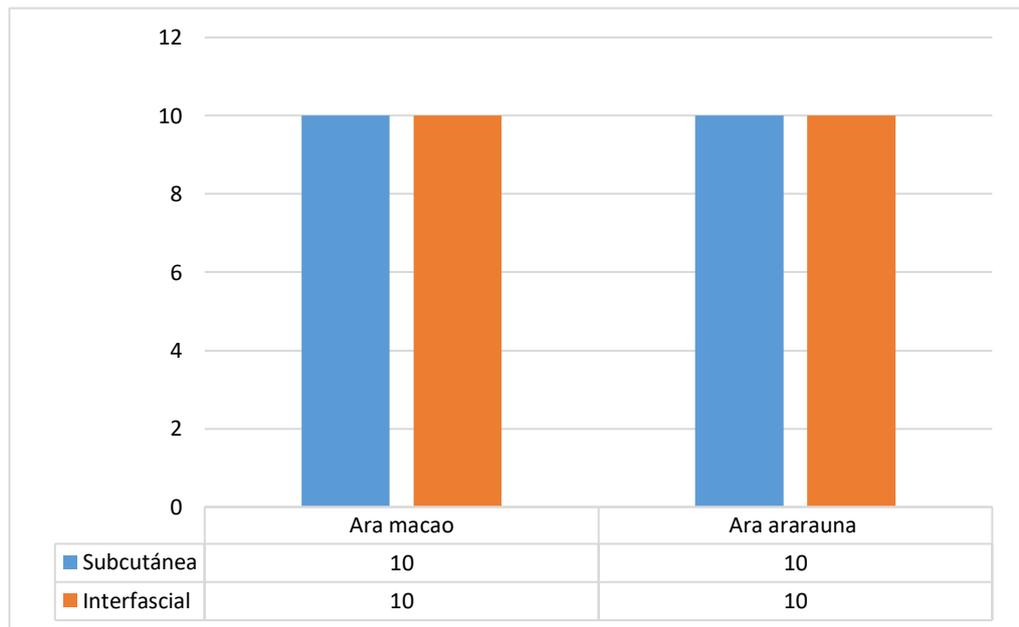


Gráfico 1 Presencia del microchip tras la aplicación subcutánea e interfascial en guacamayos

- **LORITOS**

En el (Gráfico 2) podemos observar la comparación tras la aplicación de microchips por vía subcutánea e interfascial 24 horas post aplicación, encontrando que ambos métodos son efectivos ya que no existió una pérdida del dispositivo.

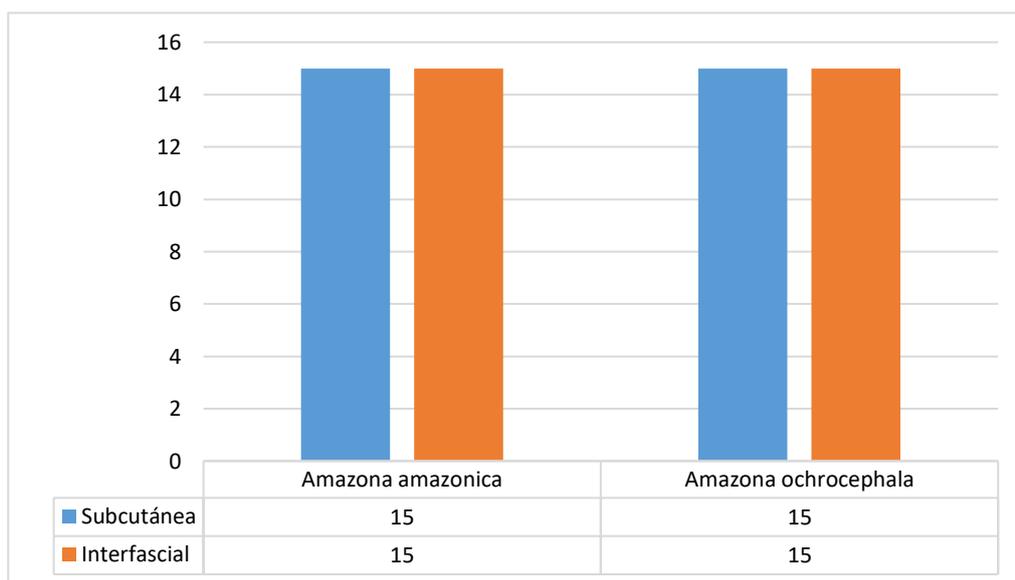


Gráfico 2 Presencia del microchip tras la aplicación subcutánea e interfascial en loritos

3.1.2 Migración del chip

La aplicación de microchip por vía subcutánea e interfascial 24 horas post implantación no presentó una migración, sea accidental o causada por las aves. Las 50 aves (20 guacamayos – 30 loritas) no presentaron esta complicación.

3.1.3 Presencia de hematomas

- **GUACAMAYOS**

Tras la aplicación del microchip por vía subcutánea e interfascial 24 horas post implantación, no se observó la presencia de hematomas, sea accidental o causada por las aves. Los 20 guacamayos sometidos a estos métodos, no presentaron esta complicación.

- **LORITOS**

En el (Gráfico 3) podemos observar la comparación tras la aplicación de microchips por vía subcutánea e interfascial 24 horas post aplicación, encontrando que ambos métodos son efectivos en *Amazona amazónica*; mientras que en *Amazona ochrocephala* la aplicación por vía interfascial no originó alguna complicación pero tras la aplicación por vía subcutánea, un ejemplar presento un pequeño hematoma en el lugar de implantación (pectoral izquierdo) del dispositivo (Anexo 10).

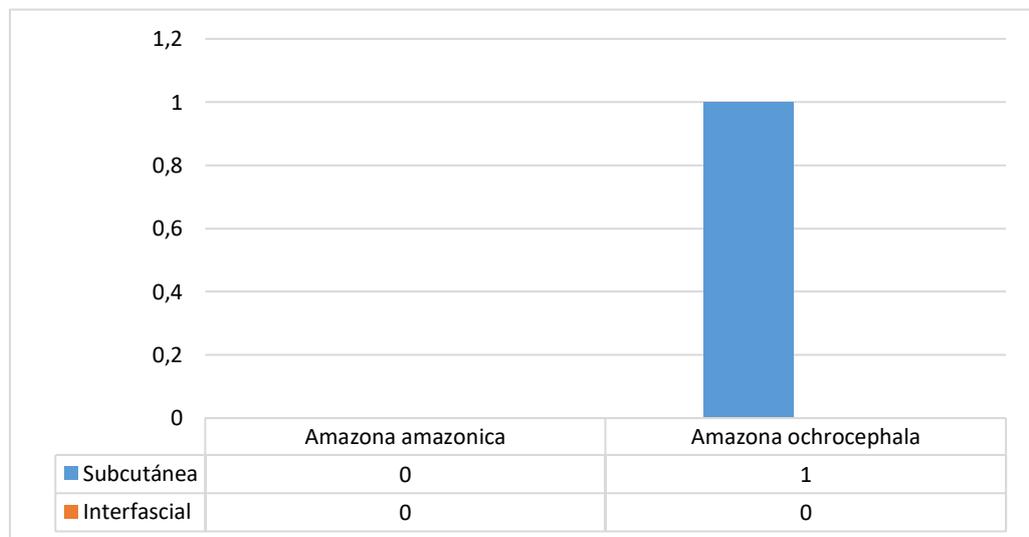


Gráfico 3 Presencia de hematomas tras la aplicación subcutánea e interfascial en loritos

3.1.4 Presencia de abscesos

- **GUACAMAYOS**

Tras la aplicación del microchip por vía subcutánea e interfascial 24 horas post implantación, no se observó la presencia de abscesos, sea accidental o causada por las aves. Los 20 guacamayos sometidos a estos métodos, no presentaron esta complicación.

- **LORITOS**

En el (Gráfico 4) podemos observar la comparación tras la aplicación de microchips por vía subcutánea e interfascial 24 horas post aplicación, encontrando que ambos métodos son efectivos en *Amazona amazónica*; mientras que en *Amazona ochrocephala* la aplicación por vía interfascial no originó alguna complicación pero tras la aplicación por vía subcutánea, un ejemplar presento un pequeño hematoma en el lugar de implantación (pectoral izquierdo) del dispositivo (Anexo 11).

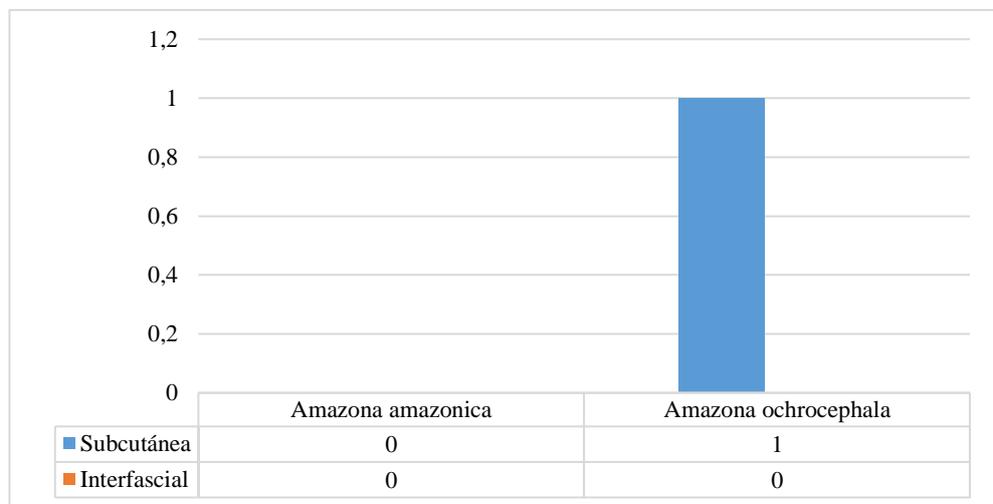


Gráfico 4 Presencia de abscesos tras la aplicación subcutánea e interfascial en loritos

Posterior a la colocación de los microchips, no se observó algún comportamiento extraño por parte de las aves (signos de dolor o incomodidad), de igual forma se llevó a cabo el control durante los tres meses siguientes notando que todos los psitácidos se encontraban con sus chips de identificación; tampoco se observaron otras complicaciones aparte de las aves mencionadas anteriormente.

3.2 Discusión

(**Durán y Callejas 2004**) mencionan que existen varios métodos de identificación de animales; tales como el uso de placas de identificación así como el marcaje de los animales por medio de un tatuaje; sin embargo el tráfico de animales mediante estas técnicas no ha disminuido, por lo que la alternativa más viable fue el empleo de microchips, siendo un método rápido y casi indoloro para el animal. (**Pellett y Cope 2013**) indican que la vía apropiada para la aplicación de chips en aves es la intramuscular, resultados similares encontramos en la investigación de (**Granzow 2008**) que recomiendan su aplicación por la misma vía; sin embargo está claro que los resultados obtenidos en la investigación mostraron su efectividad tras la aplicación por vía subcutánea e interfascial, aun así ambos autores afirmaron que la presencia de hematomas o abscesos son algunas de las principales complicaciones observadas tras su implantación.

(**Granzow 2008**) indica que una desventaja importante es la aplicación subcutánea accidental, estudio que no puede ser corroborado en su totalidad debido a la escasa información encontrada, si bien es cierto que el riesgo a complicaciones es mayor, como la presencia de abscesos, su migración o extracción del chip por la misma ave, los resultados arrojaron que 2 *Amazona ochrocephala* de los 25 psitácidos sometidos a la aplicación subcutánea, presentaron complicaciones como la presencia de hematomas y la formación de abscesos, destacando que todas se encontraban con su chip de identificación.

(Granzow 2008) también considera que la presencia de infecciones o abscesos tras la colocación del microchips son de las complicaciones menos frecuentes observadas; por lo que recomienda una asepsia adecuada así como el uso de algún antiséptico, como el alcohol o la clorhexidina, para una limpieza apropiada de la piel del ave. La investigación arrojó que un lorito *Amazona ochrocephala* presentó esta complicación observada un día después de la aplicación, el área afectada presentaba cierto grado de destrucción de las plumas asumiendo un intento de extracción del chip.

Como lo hace notar (Granzow 2008) en su estudio, menciona que la presencia de hemorragias o hematomas llega a ser una complicación menor, el autor recomienda el uso de pegamento o el uso de suturas con la finalidad de producir hemostasia en el área afectada en caso de presentarse una hemorragia. En la investigación realizada se observó que un lorito *Amazona ochrocephala* presentó un pequeño hematoma en el área de inyección tras la aplicación del microchip por vía subcutánea. Nuestro estudio demuestra una efectividad en la aplicación de microchips por vía subcutánea e interfascial, para poder llevar un registro de las aves y así identificar con facilidad la existencia de lesiones o enfermedad; pero concordando con (Pellett y Cope 2013, Granzow 2008) la técnica más eficiente es la aplicación por vía interfascial, siendo la más segura, rápida y con menos complicaciones tras su implantación.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se estableció una técnica de identificación mediante la aplicación de chips, observando resultados favorables tras la aplicación por vía interfascial en guacamayos y loritos, sin embargo la aplicación por vía subcutánea también demostró ser efectiva en guacamayos; aunque se encontró ciertas complicaciones menores tras la implantación en loritos.
- Se determinó que la técnica más eficiente y menos invasiva para la identificación de aves es la aplicación del microchip por vía interfascial, obteniendo un 100% de efectividad tras su implantación, considerándola como la vía óptima, segura y confiable para la implantación de estos dispositivos, ya que no se encontraron complicaciones significativas tras su aplicación ni reacciones desfavorables por parte de las aves.
- Se realizó un análisis comparativo de durabilidad y migración de los implantes entre las técnicas de aplicación empleadas, encontrando que tras los tres meses de control no se observó algún tipo de migración, ya sea accidental o causada por el animal, o intento de extracción por parte de las aves hacia los dispositivos implantados.
- Se determinó las diferentes complicaciones post aplicación encontradas tras la implantación, donde los problemas principales fueron la presencia de hematomas y abscesos en el 4% (2 *Amazona ochrocephala*) de la población total tras su aplicación subcutánea a las 24 horas, mientras que otros problemas, como la migración, ausencia o pérdida del chip no fueron observados en ningún ejemplar a los 3 meses de control.

4.2. Recomendaciones

- Contar con los materiales adecuados para la contención física de los animales, con la finalidad de evitar lesiones.
- Manipular delicadamente a los animales, para evitar situaciones de estrés.
- Sugerir al Zoorefugio Tarqui la creación de un registro con los datos obtenidos de las aves.

CAPITULO V

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, A; Flórez, P. 2008. Caracterización De Poblaciones De Psitácidos En El Valle De Aburra-Antioquia (en línea). Medellín, Colombia, Corantioquia. p. 1-101. Disponible en https://www.corantioquia.gov.co/ciadic/FAUNA/AIRNR_CN_7534_2008.pdf.
- Ayres, MCC; Peixoto, MSR; Da Silva, WB; Gomes, DM; Nunes, OC; Borges, KB; De Moraes Neto, MA; Ornelas de Almeida, MA. 2016. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em Psitacídeos, mantidos em Parques Ecológicos na região metropolitana de Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria* 38(2):133-136.
- Bertonatti, C; Corcuera, J. 2001. Situacion Ambiental Argentina (en línea). Segunda ed. Buenos Aires, Argentina, Fundación Vida Silvestre Argentina. 437 p. Disponible en [https://ia802602.us.archive.org/22/items/LibroSituacionAmbientalArgentina2000BertonattiCorcuera2000_201502/Libro_Situación_ambiental_argentina_2000_\(Bertonatti_&_Corcuera_2000\).pdf](https://ia802602.us.archive.org/22/items/LibroSituacionAmbientalArgentina2000BertonattiCorcuera2000_201502/Libro_Situación_ambiental_argentina_2000_(Bertonatti_&_Corcuera_2000).pdf).
- Del-Valle, C. 2008. Introduccion a la Biología y a la Ecología de las Psitacidos Neotropicales (en línea). Memorias de la Conferencia interna en medicina y aprovechamiento de fauna silvestre, exótica y no convencional 4(1):4-6. Disponible en <https://www.revistas.veterinariosvs.org/index.php/cima/article/download/55/pdf/203>.
- Durán, M; Callejas, M. 2004. Microchips implantados en animales para su identificación y rastreo en México: Factibilidad de implementación. (en línea). s.l., Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 1-102 p. Disponible en <https://69.16.228.136/bitstream/handle/11285/632228/33068001007071.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Elcock, LE; Stuart, BP; Wahle, BS; Hoss, HE; Crabb, K; Millard, DM; Mueller, RE; Hastings, TF; Lake, SG. 2001. Tumors in long-term rat studies associated with microchip animal identification devices (en línea). *Experimental and Toxicologic Pathology* 52(6):483-491. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0940-2993\(01\)80002-6](https://doi.org/10.1016/s0940-2993(01)80002-6).
- Enrique, R. 2000. Especies silvestres llevadas a cautiverio y colecciones privadas: Una introducción al problema (en línea). Buenos Aires, Argentina, Fondo Mundial para la Naturaleza. p. 260-268. Disponible en <http://www.world.sony.com/Electronics/aibo/top.html>.
- Gómez-Álvarez, G; Valadez-Azúa, R; Teutli-Solano, C; Reyes-Gómez, SR. 2005. Manejo en cautiverio de psitácidos utilizados como aves de ornato y compañía. *Ammvepe* 16(1):5-17.
- Granizo, T; Pacheco, C; Ribadeneira, B; Guerrero, M; Suárez, L. 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. Primera ed. Quito, Ecuador, SIMBIOE. 1-452 p.
- Granzow, E. 2008. Microchip placement for identification of birds. *Lab Animal* 37(1):21-22. DOI: <https://doi.org/10.1038/labon0108-21>.
- INEN. 2014. Identificación de Animales por radio frecuencia concepto técnico (ISO 11785:1996, IDT) (en línea, sitio web). Consultado 30 nov. 2020. Disponible en https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11785extracto.pdf.
- KRUUSE. 2020. Productos Veterinarios KRUUSE Animales de Compañía (en línea, sitio web). Consultado 30 nov. 2020. Disponible en <http://maico.lat/wp-content/uploads/2017/12/krusse.pdf>.
- Linné, C von. 1766. *Systema naturae : per regna tria natura, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* (en línea). Ed. 12. Salvii, L (ed.). s.l., Impensis directo. 1-540 p. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.68927>.
- Mendoza-Cruz, E; Sánchez-Gutiérrez, F; Valdez-Hernández, JI. 2017. Actividad de la guacamaya escarlata *Ara macao cyanoptera* (PSITTACIFORMES:

- PSITTACIDAE) y características estructurales de su hábitat en Marqués de Comillas, Chiapas. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S.) 33(2):169-180. DOI: <https://doi.org/10.21829/azm.2017.3321058>.
- Mora, D. 2014. REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO DEL *Pionus menstruus* (LORO DE CABEZA AZUL), CON FINES DE CONSERVACIÓN, EN EL ZOOLOGICO TARQUI - PUYO. s.l., Universidad de las Américas. 1-79 p.
- Moreno, A; López, S; Corcho, A. 2015. Principales medidas en epidemiología (en línea). *Salud Pública de México* 42(4):338-348. Disponible en https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v42n4/2882.pdf.
- Mrozek, M; Fischer, R; Trendelenburg, M; Zillmann, U. 1995. Microchip implant system used for animal identification in laboratory rabbits, guineapigs, woodchucks and in amphibians. *Laboratory Animals* 29(3):339-344. DOI: <https://doi.org/10.1258/002367795781088298>.
- Murasagi, E; Koie, H; Okano, M; Watanabe, T; Asano, R. 2003. Histological reactions to microchip implant in dogs. *The Veterinary Record* 153:328-330. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.153.11.32>.
- Olds, JE; Ewing, J; Arruda, P; Kuyper, J; Riedesel, E; Miles, KM. 2016. IATROGENIC MICROCHIP ARTERIAL EMBOLISM in A CHILEAN FLAMINGO (*PHOENICOPTERUS CHILENSIS*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 47(2):686-690. DOI: <https://doi.org/10.1638/2015-0168.1>.
- Orbe, S. 2017. Abundancia de guacamayos en la cuenca media del Río Samiria, Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto, Perú. s.l., Universidad Científica del Perú. 65 p.
- Pellett, S; Cope, I. 2013. Identification usign microchips in exotic species. *Companion animal* 18(4):172-176. DOI: <https://doi.org/10.12968/coan.2013.18.4.172>.
- Restrepo-Rodas, DC; Pulgarín-Restrepo, PC. 2017. Dinámicas de los loros en cautiverio en Colombia: tráfico, mortalidad y liberación. *Ornitología Colombiana* 16(1):1-23.

- Salas, Á. 2014. DISEÑO DE UNA ECORUTA AVITURISTICA EN EL BOSQUE PROTECTOR MINDO NAMBILLO, PROVINCIA PICHINCHA (en línea). s.l., Universidad Central del Ecuador. 111 p. DOI: <https://doi.org/10.1038/132817a0>.
- Schuch, A. 2016. PARASITOS EM PASSERIFORMES E PSITTACIFORMES PROVENIENTES DE TRÁFICO E POSSE ILEGAL NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL (en línea). s.l., Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1-23 p. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>.
- Siegal-Willott, J; Heard, D; Sliess, N; Naydan, D; Robert, J. 2007. Microchip-associated leiomyosarcoma in an Egyptian fruit bat (*Rousettus aegyptiacus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 38(2):352-356. DOI: <https://doi.org/10.1177/104063871002200324>.
- Silva, J. 2019. Estudio de las condiciones de hábitat de aves de la familia psitácida y su aplicación en el diseño de espacios en el Zoológico municipal del Coca, -Coca Zoo- de la ciudad Francisco de Orellana (en línea). s.l., Universidad Técnica de Ambato. 163 p. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/28900>.
- Swift, S. 2002. Microchips adverse reaction (en línea). *The Journal of Small Animal Practice* 43(12):570. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12489748/>.
- Swift, S. 2005. Keeping track of adverse reactions to microchips. (en línea). *The Journal of Small Animal Practice* 46(7):361-362. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsap.2005.46.7.361>.
- Varela Largo, S. 2019. Modelos de distribución potencial y escenarios de cambio climático para cinco especies de Aves Amenazadas en Ecuador (en línea). s.l., Universidad de la Laguna. 55 p. Disponible en <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/14777>.
- Vascellari, M; Mutinelli, F; Cossetini, R; Altinier, E. 2004. Liposarcoma at the site of an implanted microchip in a dog. *Veterinary Journal* 168(2):188-190. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1090-0233\(03\)00121-7](https://doi.org/10.1016/S1090-0233(03)00121-7).

ANEXOS

Anexo 2 *Ara macao*



Anexo 1 *Ara ararauna*



Anexo 4 *Amazona amazonica*



Anexo 3 *Amazona ochrocephala*



(Valarezo 2021)

Anexo 5 Microchip KRUUSE ID



(Valarezo 2021)

Anexo 6 Manipulación de las aves



(Valarezo 2021)

Anexo 7 Aplicación subcutánea y verificación del microchip tras la implantación



(Valarezo 2021)

Anexo 8 Aplicación interfascial y verificación del microchip tras la implantación



(Valarezo 2021)

Anexo 9 Verificación tras la aplicación del microchip



(Valarezo 2021)

Anexo 10 Presencia de hematoma



Anexo 11 Presencia de absceso



(Valarezo 2021)

Anexo 12 Jaula de guacamayos (*Ara macao* - *Ara ararauna*)



(Valarezo 2021)

Anexo 13 Identificación de *Amazona amazonica* y *Amazona ochrocephala*



(Valarezo 2021)

Anexo 14 Aplicación del microchip en las aves



(Valarezo 2021)

Anexo 15 Complicaciones encontradas tras la aplicación subcutánea



(Valarezo 2021)

Anexo 16 Recuperación de las aves



(Valarezo 2021)

Anexo 17 Último control realizado en las aves



(Valarezo 2021)

Anexo 18 Aplicación interfascial del microchip en *Ara macao*

N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PESO (KG)	TÉCNICA DE APLICACIÓN	ID
1	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.229	Interfascial	AVID*008*638*117
2	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.108	Interfascial	AVID*008*778*803
3	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.200	Interfascial	968000010734782
4	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	0.998	Interfascial	968000010734465
5	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.309	Interfascial	968000010736666
6	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.243	Interfascial	968000010736403
7	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.287	Interfascial	968000010734659
8	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.327	Interfascial	968000010738323
9	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.126	Interfascial	968000010736885
10	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	1.230	Interfascial	900182000863871

(Valarezo 2021)

Anexo 19 Aplicación subcutánea del microchip en *Ara ararauna*

N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PESO (KG)	TÉCNICA DE APLICACIÓN	ID
1	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	0.995	Subcutánea	968000010738449
2	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.103	Subcutánea	968000010736927
3	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.200	Subcutánea	AVID*006*819*615
4	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.004	Subcutánea	968000010739830
5	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	0.998	Subcutánea	AVID*066*839*359
6	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.020	Subcutánea	968000010736403
7	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.327	Subcutánea	968000010738798
8	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	0.997	Subcutánea	968000010735121
9	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.136	Subcutánea	900182000863920
10	Guacamayo azulamarillo	<i>Ara ararauna</i>	1.130	Subcutánea	968000010734571

(Valarezo 2021)

Anexo 20 Aplicación interfascial del microchip en *Amazona amazonica*

N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PESO (KG)	TÉCNICA DE APLICACIÓN	ID
1	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.328	Interfascial	968000010737199
2	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.200	Interfascial	968000010736783
3	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.005	Interfascial	968000010738708
4	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.100	Interfascial	968000010736367
5	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.441	Interfascial	968000010735122
6	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.102	Interfascial	968000010733613
7	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.050	Interfascial	968000010738941
8	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.405	Interfascial	968000010736276
9	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.215	Interfascial	968000010736801
10	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.315	Interfascial	968000010736610
11	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.015	Interfascial	968000010734795
12	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.305	Interfascial	AVID*008*638*370
13	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.253	Interfascial	AVID*008*577*334
14	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.200	Interfascial	AVID*008*625*802
15	Amazona arenosa	<i>Amazona amazonica</i>	1.015	Interfascial	968000010734721

(Valarezo 2021)

Anexo 21 Aplicación subcutánea del microchip en *Amazona ochrocephala*

N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	PESO (KG)	TÉCNICA DE APLICACIÓN	ID
1	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.320	Subcutánea	968000010731165
2	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.405	Subcutánea	968000010733608
3	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.332	Subcutánea	968000010734747
4	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.335	Subcutánea	968000010737026
5	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.230	Subcutánea	968000010735012
6	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.400	Subcutánea	968000010733809
7	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.240	Subcutánea	968000010733642
8	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.250	Subcutánea	968000010737165
9	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.450	Subcutánea	968000010734860
10	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.300	Subcutánea	900182000863916
11	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.235	Subcutánea	900182000863925
12	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.230	Subcutánea	900182000863918
13	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.320	Subcutánea	968000010736403
14	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.405	Subcutánea	900182000863916
15	Amazona coronada	<i>Amazona ochrocephala</i>	1.460	Subcutánea	968000010733679

(Valarezo 2021)

Anexo 22 Control post aplicación en *Ara ararauna*

CONTROL POST APLICACIÓN INTERFASCIAL						
N°	Nombre científico	ID	Presencia del chip	Ausencia del chip	Hematomas	Abscesos
1	<i>Ara ararauna</i>	968000010738449	x			
2		968000010736927	x			
3		AVID*006*819*615	x			
4		968000010739830	x			
5		AVID*066*839*359	x			
6		968000010736403	x			
7		968000010738798	x			
8		968000010735121	x			
9		900182000863920	x			
10		968000010734571	x			

Anexo 23 Control post aplicación en *Ara macao*

CONTROL POST APLICACIÓN SUBCUTÁNEA						
N°	Nombre científico	ID	Presencia del chip	Ausencia del chip	Hematomas	Abscesos
1	<i>Ara macao</i>	AVID*008*638*117	x			
2		AVID*008*778*803	x			
3		968000010734782	x			
4		968000010734465	x			
5		968000010736666	x			
6		968000010736403	x			
7		968000010734659	x			
8		968000010738323	x			
9		968000010736885	x			
10		900182000863871	x			

(Valarezo 2021)

Anexo 24 Control post aplicación en *Amazona amazonica*

CONTROL POST APLICACIÓN INTERFASCIAL						
N°	Nombre científico	ID	Presencia del chip	Ausencia del chip	Hematomas	Abscesos
1	<i>Amazona amazonica</i>	968000010737199	x			
2		968000010736783	x			
3		968000010738708	x			
4		968000010736367	x			
5		968000010735122	x			
6		968000010733613	x			
7		968000010738941	x			
8		968000010736276	x			
9		968000010736801	x			
10		968000010736610	x			
11		968000010734795	x			
12		AVID*008*638*370	x			
13		AVID*008*577*334	x			
14		AVID*008*625*802	x			
15		968000010734721	x			

(Valarezo 2021)

Anexo 25 Control post aplicación en *Amazona ochrocephala*

CONTROL POST APLICACIÓN SUBCUTÁNEA							
N°	Nombre científico	ID	Presencia del chip	Ausencia del chip	Hematomas	Abscesos	
1	<i>Amazona ochrocephala</i>	968000010731165	x				
2		968000010733608	x				
3		968000010734747	x				
4		968000010737026	x				
5		968000010735012	x			x	
6		968000010733809	x				
7		968000010733642	x				
8		968000010737165	x				
9		968000010734860	x				
10		900182000863916	x				
11		900182000863925	x				x
12		900182000863918	x				
13		968000010736403	x				
14		900182000863916	x				
15		968000010733679	x				

(Valarezo 2021)