



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**COMPARACIÓN TEMPORAL DEL TAMAÑO MÍNIMO DE LA POBLACIÓN DE  
CÓNDOR ANDINO (*VULTUR GRYPHUS*). PARQUE NACIONAL CAJAS**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Biólogo

Autor

Martin Vega Cordero

Director

Ecol. David Siddons

Cuenca, Ecuador 2014

**DEDICATORIA:**

Este trabajo está dedicado a mis hijos Dominga y Antonio, a mi esposa Sofía que me ha apoyado sin condición en todo momento y a mis padres Felipe y Ana que me han dado todo siempre.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradezco en primer lugar a los guarda parques Whisky Mike, Pollo, Rolando, Agustín, Fernando, Juan, Franco y los todos demás por acompañarme esas largas horas de espera en el cerro frio, a los directivos del Parque Nacional Cajas por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo dentro de su área y especialmente al Biólogo José Cáceres por que fue él quien confió este proyecto en mis manos, sin su ayuda no lo hubiera logrado, agradezco también a los integrantes del Grupo Cóndor por sus consejos y guía, y agradecimiento especial para el Biólogo Paul Sarmiento por sus ayudas varias, muchas gracias.

*El páramo es un mundo hostil y fuerte,  
solo los buitres, seres legendarios,  
misteriosos aliados de la muerte,  
dominan estos valles solitarios.*

*Los viejos buitres, planean incansables  
dominando perfectamente el vuelo,  
como grandes rapaces formidables,  
indiscutibles monarcas del cielo.*

Fragmento de “El páramo” de Fidel José Fernández y Fernández Arroyo. 1983

**COMPARACIÓN TEMPORAL DEL TAMAÑO MÍNIMO DE LA POBLACIÓN DE CÓNDOR ANDINO  
(VULTUR GRYPHUS). PARQUE NACIONAL CAJAS**

**RESUMEN**

El último censo nacional de cóndores realizado en 2009 registró 48 individuos silvestres y 18 en cautiverio. Las causas más comunes para la reducción poblacional son cacería, envenenamiento alimenticio, falta de alimento silvestre y pérdida de hábitat. El presente estudio estima la población mínima de cóndores en la localidad de "Burines", Parque Nacional Cajas. Para lograrlo se colocó y vigiló una plataforma de alimentación para cóndores durante ocho meses y se compararon los resultados con un estudio anterior realizado en la misma zona y con metodología similar. Los resultados muestran disminución en la tasa de encuentro de 0,50 a 0,024 individuos por hora de observación pero un aumento en la población mínima dentro del área de dos a tres individuos. Los estudios muestran comportamientos similares de los cóndores al sobrevolar el área pero no descienden para alimentarse.

**Palabras Claves:** Condores, Parque Nacional Cajas, Población Minima



Ecol. David Siddons MSc.  
Director



Biol. Pedro Astudillo  
Tribunal



Biol. Edwin Zárate  
Tribunal



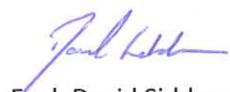
Martin Vega Cordero  
Estudiante

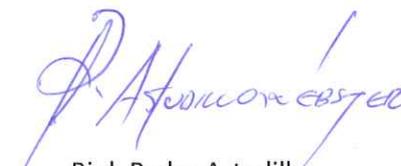
**TEMPORAL COMPARISON OF THE MINIMUM POPULATION SIZE OF THE ANDEAN CONDOR  
(VULTUR GRYPHUS). CAJAS NATIONAL PARK**

**ABSTRACT**

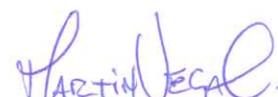
The last national condor census conducted in 2009 registered 48 wild and 18 captive individuals. The most common causes of this population decrease are hunting, food poisoning, lack of wild food and habitat loss. This study estimates the minimum population size in the area of Burines within Cajas National Park. To census the condors, a feeding station was set up and monitored over eight months and the results were compared with a previous study in 2011 conducted in the same area, using a similar methodology. The results show a decrease in the encounter rate from 0.50 to 0.024 individuals per observation hour but an increase in the minimum population size in the area from two to three individuals. In both studies the birds show similar behavior by overflying the feeding station but never descending to feed.

**Keywords:** Cajas National Park, Condor, Minimum Population.

  
Ecol. David Siddons MSc.  
Director

  
Biol. Pedro Astudillo  
Tribunal

  
Biol. Edwin Zárate  
Tribunal

  
Martin Vega Cordero  
Estudiante

  
Translated by  
Rafael Argudo



**ÍNDICE DE CONTENIDOS:**

**INTRODUCCIÓN** ----- 1

**CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS**

Área de estudio ----- 5

Fase de Campo ----- 5

Fase de Laboratorio ----- 6

**CAPÍTULO 2: RESULTADOS**

Avistamientos ----- 8

Tasa de encuentro ----- 8

Población mínima ----- 9

**CAPÍTULO 3: CONCLUSIONES Y DISCUSIONES** ----- 11

**BIBLIOGRAFÍA** ----- 14

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS:**

Grafico 1	_____	7
Grafico 2	_____	8
Cuadro 1	_____	9
Cuadro 2	_____	10

**ÍNDICE DE ANEXOS:**

Anexo 1 Mapa _____	17
Anexo 2 Ficha registro _____	18
Anexo 3 Tablas de identificación de individuos _____	19
Anexo 4 Criterios para selección de carne “cebo” _____	20
Anexo 5 Criterios para selección del lugar AAS _____	21
Anexo 6 y 7 Fotos _____	22

Vega Cordero Felipe Martin

Trabajo de graduación

Ecol. David Siddons

12/05/2014

## **“COMPARACIÓN TEMPORAL DEL TAMAÑO MÍNIMO DE LA POBLACIÓN DE CÓNDOR ANDINO (*VULTUR GRYPHUS*). PARQUE NACIONAL CAJAS”**

### **INTRODUCCIÓN:**

#### **Descripción**

El Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) es el ave voladora más grande del mundo, con envergaduras que superan los tres metros en algunos individuos. (Lambertucci, 2007) Pueden llegar a vivir cincuenta años alcanzando la adultez a los seis. (Fjeldså & Krabbe, 1990) Forman parejas reproductivas y muestran un evento reproductivo cada ocho o nueve meses, logrando poner hasta tres huevos por vez. (Lambertucci & Mastrantuoni, 2008) Son aves carroñeras que se alimentan de restos de animales muertos y se los considera como limpiadores de los páramos (Fjeldså & Krabbe, 1990).

#### **Distribución**

El cóndor se distribuye desde Venezuela hasta Argentina (Fjeldså & Krabbe, 1990). Casi siempre ocupando la cordillera como hábitat principal pero con avistamientos periódicos en las costas de Chile y Perú (Houston, 2001). Venezuela es el límite de distribución del cóndor lo que causa que en dicho país el ave sea considerada, según Aguilar (1995), como un visitante ocasional.

## Estado Poblacional

A nivel global, según Birdlife International (2013) las poblaciones de cóndores están decreciendo y se los considera como Casi Amenazado (NT). Esta especie también está incluida en el apéndice I de CITES (CITES, 2013) y se ha catalogado en peligro de extinción según el servicio de pesca y vida silvestre de los Estados Unidos (FWS, 2014). En los países donde habita, las poblaciones de cóndores han sido estudiadas y catalogadas utilizando listas, censos e investigaciones y se ha usado el sistema de criterios de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), para analizar el nivel de amenaza y presión que están afectando al Cóndor Andino y sus poblaciones.. Parece haber un patrón de disminución de las poblaciones del Cóndor Andino mientras más al norte de su distribución nos ubiquemos, al hacer un análisis de las poblaciones por país podemos notar dichos patrones.

En Chile la población de cóndores es Vulnerable (VU), pero en zonas internas como la Patagonia se lo considera como “fuera de peligro” (Kusch, 2004). Según Pincheira-Ulbrich *et al.* (2008) el cóndor en Chile se encuentra dentro de la categoría de prioridad máxima de conservación según el índice de prioridades de conservación (*SUMIN*), desarrollado por Reca *et al.* (1994). La población mínima de cóndores en el sur de Chile se estima en 73 individuos (Kusch, 2004). En Argentina Lambertucci (2010) propone una población mínima de 246 individuos identificados por observación directa y una estimación poblacional de 296, un rango entre 260-332 individuos formando así la población más grande de esta especie en toda su distribución. Esta población de cóndores se encuentra al sur del país pero estudios en el centro-norte estiman una población mínima de 100 individuos (Gargiulo, 2012). Su estatus en el país es vulnerable (VU) (Lambertucci, 2007) debido a las amenazas antrópicas que interfieren en el uso de su hábitat. (Speziale & Lambertucci, 2008). En Bolivia se estima una población de 78 cóndores en la localidad de Apolobamba situada en el norte de Bolivia y registros de 30 cóndores en la zona de Tarija al sur (Peñaranda, 2013). Se puede decir que en el sur del país su estado poblacional es de “mediano a bueno” (Martínez *et al.*, 2010) aunque se ha catalogado al cóndor Boliviano como Vulnerable (VU) (Balderrama *et al.*, 2009). En Perú Wallace & Temple (1987) registraron y estimaron una población de 120 cóndores al norte del país. No se cuenta con

datos suficientes para estimaciones nacionales. Solo se sabe que es escaso y muy raro de observar en el páramo, aunque se lo observa regularmente en las costas peruanas (Salinas, 2013) Se ha catalogado como En peligro (EN). En Ecuador la realidad del cóndor es grave ya que Meza *et al.* (2009) mediante el “V censo nacional de cóndores en Ecuador” han dado cifras donde la cantidad de cóndores vivos es menor a 50 individuos silvestres y 18 en cautiverio en el centro-norte del país. En el sur se ha estimado una población mínima de seis cóndores en el Parque Nacional Cajas (Astudillo, 2011) Su estado de conservación se cataloga como “en peligro crítico de extinción” (Granizo *et al.*, 2002). En Colombia se han estimado menos de 100 individuos silvestres (Morales-Betancourt & Estevez-Varon, 2006). Aunque entre 1989-1991 se reintrodujeron 22 cóndores de los cuales lograron sobrevivir 19 (Lieberman, *et al.* 1993) no se conocen datos certeros sobre el estado poblacional nacional. En Venezuela el cóndor se declaró extinto en 1971 pero existen 10 individuos distribuidos en diferentes áreas debido a reintroducciones de la especie e individuos compartidos con Colombia que han sido registrados en Venezuela (Salinas, 2013).

### **Causas de la declinación poblacional**

Las causas más comunes, en las que coinciden varios autores, por las cuales han disminuido las poblaciones de cóndores están relacionadas con las interacciones humanas. Cacería, disminución de presas nativas, envenenamiento por plomo, reducción de hábitat, son entre otras las más nombradas. (Kusch 2004, MAE 2013, Fundación Zoológica del Ecuador 2010, Lambertucci *et al.* 2011) Además se suman las características biológicas y ecológicas de la especie, como por ejemplo, madurez sexual tardía, baja tasa reproductiva (un evento reproductivo cada ocho meses) y monogamia. (Fjeldså & Krabbe, 1990)

Un claro y reciente ejemplo de la presión que sufren las poblaciones silvestres de cóndores en el país se refleja en el hecho de que, entre finales del año 2012 y mediados del 2013, tres individuos silvestres murieron, de estos, solo un caso pudo llegar a las redes sociales y darse a conocer, hoy sabemos que este cóndor muerto a manos de un cazador en los páramos altos de Tarqui, provincia del Azuay, estaba siendo observado y fotografiado por más de un año en la zona del cañón del río León, al sur del país, por el fotógrafo de vida silvestre Fausto Cardoso y se conoce también que el cazador del cóndor está preso por

asesinar un animal en peligro de extinción. (Valenzuela 2013, Andrade 2013, Balarezo 2013).

### **Esfuerzos de conservación en Ecuador**

El Grupo Nacional de Trabajo con el Cóndor Andino (GNTCA) es un ejemplo de gestión para la conservación de la especie. Desde el año 1998 el GNTCA ha venido impulsando proyectos desde varios ámbitos, y está formado por especialistas y representantes de varias asociaciones que buscan financiar y promover actividades de conservación que incluyen: rastreo satelital, conservación *ex situ*, programas de reintroducción, programas de alimentación, entre otros, para conservar e incrementar la población de cóndores en el país (GNTCA, 2013). Como parte de su programa de alimentación, el GNTCA en asociación con ETAPA y el PNC ha financiado la implementación y vigilancia de un Área de Alimentación Suplementaria (AAS) para cóndores (MAE, 2013) que pretende brindar a la especie una fuente saludable, segura y continua de alimento, además de proveer oportunidades de fotografiar y reconocer individuos para su estudio. Este trabajo de graduación formó parte de este esfuerzo nacional.

## CAPÍTULO 1

### **1.1 Materiales y métodos:**

1.1.1 Área de estudio: El Parque Nacional Cajas, ubicado en la provincia del Azuay–Ecuador, tiene una extensión de 28.594 has. y un rango altitudinal que va desde los 3.150 a los 4.550 msnm. (Ulloa, *et al.* 2008). . La zona donde se estableció el área de alimentación suplementaria (AAS) se ubica en el páramo en la localidad de “Burines”.

La selección del lugar fue hecha por los técnicos del PNC en cooperación con técnicos del GNTCA según criterios estipulados por la Fundación Zoológica del Ecuador (2010) (Anexo 5). El punto donde se encuentra la plataforma de alimentación está a una altitud de 3.893 msnm (17697823E, 9690801N). Uno de los criterios fue que existen estudios previos en la zona: El Biólogo Pedro Astudillo, en colaboración con técnicos de la Stony Brook University de Nueva York en el año 2011, comparó varios métodos de monitoreo de *Vultur gryphus* en la zona.

El AAS consta de una plataforma de madera de tres por tres metros que esta elevada del suelo dos metros y medio para evitar el consumo de la carroña por animales terrestres como el raposo (*Pseudolopex culpaeus*) aunque si sirve como comida por otros carroñeros voladores como el curiquire (Phalcoboenus carunculatus). Consta de una trampa cámara colocada en una de las esquinas de la plataforma para registrar cualquier actividad en la plataforma.

### **1.1.2 Métodos:**

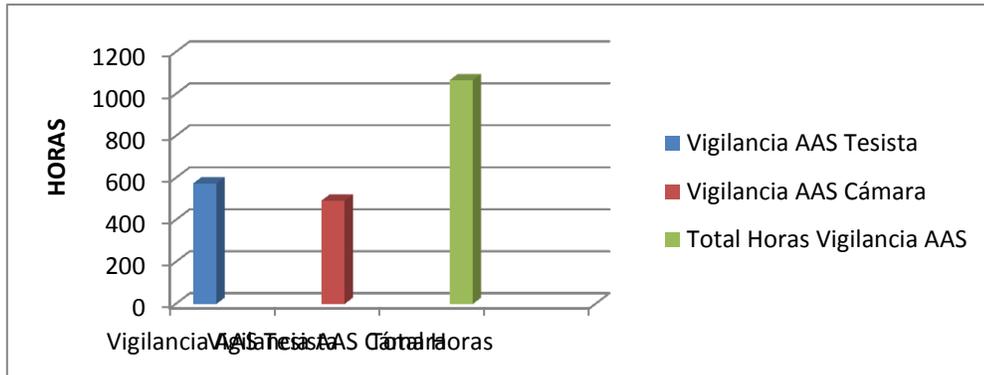
1.1.2.1 Fase de campo: La metodología utilizada ha sido desarrollada por la Fundación Zoológica del Ecuador (2010), y consiste en atraer a los cóndores utilizando cadáveres de ganado en proceso de descomposición para estudiarlos e identificarlos. Durante la investigación se utilizaron becerros de pocas semanas de edad para cumplir con estándares de calidad de la carne dados por el GNTCA y el MAE (Anexo 4).

Estos cebos fueron colocados periódicamente, uno cada dos meses, y el área fue vigilada por el tesista y por la trampa cámara durante ocho meses (entre enero y septiembre del

2013) un promedio de diez horas diarias. La observación del comedero se la realizó desde un escondite ubicado a 300 metros del punto utilizando binoculares, en una zona alta que permitía observar una gran parte del valle. El escondite fue escogido en función de su capacidad para proveer refugio y camuflaje. Los datos obtenidos como edad, sexo, número de individuos, hora del avistamiento, condiciones climáticas durante el avistamiento, direccionalidad de vuelo, actividad en el AAS, marcas únicas para identificación de individuos en plumas, cabezas y cuerpos fueron anotados en fichas de registro (Anexo 2).

1.1.2.2 Fase de laboratorio: En esta fase, las fotografías registradas por la trampa cámara se analizaron con el programa “ATAGLANCE, Photo Viewing Software” Versión 1.2. (At a glance <sup>TM</sup>. 2013), se analizaron también las fichas de registro y los datos obtenidos. Para calcular la tasa de encuentro se dividió el número de avistamientos durante el estudio para el número de horas que se observó. La población mínima presente en un área se puede determinar analizando el número de individuos registrados en un periodo de tiempo y en un área determinada, este dato nos indica el menor número posible de individuos presentes durante el estudio. Se observó el AAS un promedio de diez horas diarias eliminando los días que las condiciones climáticas y de nubosidad no permitían la observación, fueron diez días eliminados que representan el 13,8% del total de días observados. Se obtuvo así un total de 1066 horas de observación 574 horas por observación directa y 492 horas por medio de la trampa cámara. Si bien es un esfuerzo de muestreo mayor que el de Astudillo en 2011 (128 horas), el hecho de que el estudio de Astudillo utilizaba otros métodos como transectos (60 horas) y puntos de conteo (15 horas) equiparan el esfuerzo de muestreo en los dos estudios. Se debe aclarar que la trampa cámara tiene menos cantidad de horas de vigilancia debido a que fue entregada por el PNC una vez el proyecto ya se estaba ejecutando.

Grafico 1: Horas de observación del AAS, PNC, Burines



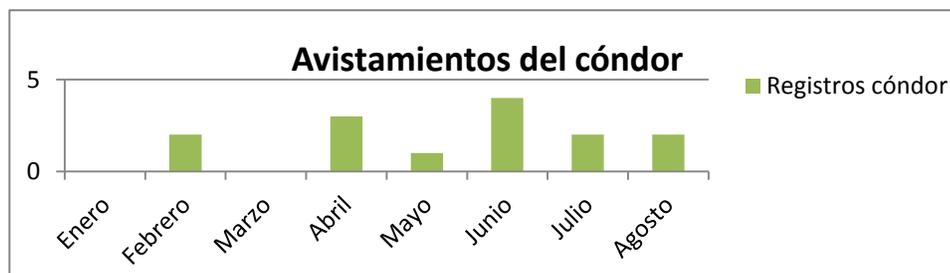
## CAPÍTULO 2

### 2.1 Resultados:

#### 2.1.1 Avistamientos:

Durante estas 1.066 horas de observación, los avistamientos llegan apenas a 14, de los cuales ninguno fue en la plataforma ni cerca de ella, todos estos avistamientos fueron a distancia promedio de 300 m. utilizando binoculares, sin un patrón claro.

Grafico 2: Avistamientos del cóndor por mes, PNC, Burines



#### 2.1.3 Tasa de encuentro

En este estudio se ha obtenido una tasa de 0,02439 individuos por hora de observación o lo que quiere decir también que se logró observar un individuo después de 41 horas de esfuerzo de muestreo. Para comparar las tasas de encuentro entre los dos estudios, Astudillo (2011) tasa de encuentro de 0.50 individuos por hora de observación y la tasa obtenida en este estudio de 0,02439 individuos observados por hora, se debió aplicar una comparación de tasas utilizando el programa EPIDAT (Servicio Gallego de Salud, 2014). Se utilizó la función “razón de tasas”, a lo cual se sometieron las tasas obtenidas en ambos estudios y según la prueba estadística  $Z = -16,46$  y  $p < 0,001$  a un 95% de confianza, existe una diferencia significativa entre las tasas de encuentro y por lo tanto en la facilidad para observar cóndores estos últimos dos años.

#### 2.1.4 Población mínima

Al comparar la población mínima obtenida por Astudillo (2011) quien llegó a contabilizar 6 individuos en todo el PNC pero solo 2 en la zona estudiada, frente a los 3 identificados en este estudio, se podría indicar un aumento en la población mínima dentro de la localidad de Burines. Para la identificación de cóndores se tomaron en cuenta las características físicas que pueden ser observadas en vuelo y reconocidas fácilmente si son observadas en oportunidades subsecuentes. Utilizando “rasgos” únicos de cada individuo tales como patrones de color en cuerpos, alas y cabezas, plumas faltantes en alas y cola, arrugas faciales, sexo y edad se logró identificar en los 14 avistamientos y utilizando los patrones descritos a tres individuos. Los individuos 1 y 2 fueron avistados sobrevolando el área del AAS ocho veces, estos individuos forman una pareja adulta y fueron observados volando juntos en todos los avistamientos, al macho de la pareja le falta la segunda primaria en el ala derecha y muestra gran cantidad de blanco en la parte posterior de las alas, la hembra de esta misma pareja fue identificada gracias a una gran mancha gris oscura en el pecho que contrasta con el negro del resto del cuerpo. Mientras que el individuo 3 es un juvenil solitario que fue observado sobrevolando el AAS tres veces, este individuo cuyo cuerpo y alas eran completamente grises fue identificado gracias a algunas plumas faltantes en la cola. Había tres avistamientos de individuos que no pudieron ser identificados al no poder observarlos con detalle.

Cuadro 1: Comparación entre tasa de encuentro y población mínima de los dos estudios, Burines, PNC

	Tasa de encuentro	Población mínima en Burines
<b>Astudillo 2011</b>	0,50	2
<b>Vega 2013</b>	0.024	3

Cuadro 2: Total de individuos identificados durante dos estudios en Burines, PNC.

<b>Estudio</b>	<b>Num</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Localidad</b>	<b>Estado</b>
<b>Astudillo 2011</b>	1	Macho	Adulto	Burines	Par
<b>Astudillo 2011</b>	2	Indeterminado	Adulto	Burines	Par
<b>Vega 2013</b>	3	Macho	Adulto	Burines	Par
<b>Vega 2013</b>	4	Hembra	Adulto	Burines	Par
<b>Vega 2013</b>	5	Indeterminado	Juvenil	Burines	Solitario

### CAPITULO 3

#### Discusiones:

Astudillo (2011) propone que el uso de estaciones de alimentación como metodología sirve para atraer a los cóndores pero que no se tiene éxito al esperar que las aves bajen para alimentarse. Propone también que los cóndores pueden ver a los investigadores mientras vigilan el comedero o que son ahuyentados por ganaderos y campesinos locales que circulan la zona. Según mi criterio y las observaciones dadas en este estudio existen algunos factores que podrían estar influyendo en el acercamiento de los cóndores hasta la carroña:

1) La lenta putrefacción de la carne debido a condiciones climáticas en el sector y por lo tanto la disminución en su función como atrayente, a temperaturas bajas la actividad microbiana disminuye, disminuye también la velocidad de las reacciones químicas y enzimáticas y por lo tanto la putrefacción de la carne. (Burgeois *et al.* 1994).

2) El aislamiento del suelo que produce la plataforma de madera donde se coloca el cebo puede estar influyendo para que el cóndor evite o no vea el alimento. En otros estudios se colocó el cebo directamente en el suelo donde también era alimento para carroñeros como el Lobo de páramo (*Pseudolopex culpaeus*) que puede ser quien advierte al cóndor sobre disponibilidad de alimentación. Esta interacción ecológica entre el lobo gris (*Canis lupus*) y algunas especies de carroñeros ha sido estudiado en el parque de Yellowstone; las actividades de los lobos parecen avisar a los otros carroñeros sobre lugares donde alimentarse. (Wilmers *et al.*, 2003)

3) La influencia de la carretera que atraviesa el PNC y circula por zonas relativamente cercanas al valle de los Burines donde se encuentra el AAS puede estar afectando el comportamiento de las aves. Existe un efecto negativo de las carreteras en el uso de hábitat del cóndor de hasta 350 metros desde el filo de la carretera (Speziale & Lambertucci , 2008). Si bien el AAS está ubicado a una distancia mayor desde el filo de la carretera (3 km) debemos tener en cuenta que para un animal con una vagilidad tan grande como la que tiene el cóndor andino, 3 km son poco. El área es también una zona designada turística por

ETAPA y se pudo observar con regularidad visitantes del parque recorriendo rutas dentro del valle de los Burines, lo que pudo afectar a los cóndores. Otros factores que afectan negativamente al cóndor están relacionados en su mayoría con la presencia humana (Speziale & Lambertucci , 2008). Existen zonas dentro del parque que están más alejadas de las carreteras y es al sur del PNC donde se han registrado más cóndores (Astudillo, 2011).

Otra posibilidad es que los cóndores pueden estar desplazándose hacia otros lugares donde obtengan mayores recursos alimenticios como la parte sur del PNC (Soldados) donde el ganado “cimarrón” todavía se encuentra. Las observaciones de Astudillo (2011) en la zona de los Burines, fueron de dos individuos, una pareja de adultos que fue observada volando en par. Mientras que en la zona sur del PNC Astudillo identifico cuatro individuos. En este estudio se ha determinado una población mínima de tres individuos en la zona, una pareja de adultos macho y hembra observados siempre juntos y un juvenil de sexo indeterminado, aumentando así el número de individuos identificados en el valle de los Burines. En caminatas dentro del PNC, no tan alejadas del AAS y durante el estudio se pudo observar a la pareja de cóndores macho y hembra perchando en unos riscos, la falta de equipo impidió fotografiarlos pero es un lugar que potencialmente podría tratarse como un lugar de percha habitual.

La metodología de estaciones de alimentación está siendo relegada ya que en estudios sobre el tema, es actualmente utilizado, con mejores resultados, el monitoreo de nidos e incluso la reintroducción de individuos cautivos con rastreo satelital. (Gargiulo 2012, Lambertucci 2010, Kusch 2004)

Según Meza *et al.* (2009) la región sur del Ecuador no tiene suficientes datos que puedan aportar a los censos llevados a cabo en el centro norte del país, solo estudios realizados en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar y Tungurahua han aportado a los censos nacionales. Estudios poblacionales son requeridos en provincias como Cañar, Azuay y Loja donde sí existen registros naturales de la especie.

**Conclusiones:**

La metodología de utilizar AAS en conjunto con trampas cámara no fue adecuada para registrar cóndores en la zona de Burines. El método complementario de vigilar el AAS desde un escondite fue más exitoso. Dentro de los factores que se identificó como influencias directas en los resultados, fueron principalmente, fallas en la metodología y en la selección del lugar. Al parecer el sitio elegido es muy accesible, y su ubicación muy cercana a la carretera. (Anexo 1)

Si comparamos los resultados obtenidos en este estudio vemos que la tasa de encuentro bajo de 0,50 cóndores observados por hora, hasta 0,024 en apenas dos años. La disminución en la tasa de encuentro se puede deber a que los cóndores no utilizan más estas zonas como lugares de alimentación y son únicamente zonas de anidamiento, refugio o paso (Astudillo, 2011).

Hasta ahora, no se han registrado cóndores utilizando el AAS y su utilidad dentro el parque tendrá que ser cuestionada. Es necesario probar otras metodologías que han mostrado un poco más de éxito; varios autores coinciden en que buscar nidos y lugares de percha para darles seguimiento y monitorearlos es una metodología mucho más eficaz y efectiva al momento de estudiar cóndores, además, una vez probados, deben ser aplicadas a diferentes sectores del PNC, de la provincia y de provincias vecinas para aportar con datos actualizados a los censos nacionales del cóndor. Si continúan con AAS dentro del parque, se recomienda aplicar esta metodología en zonas más apartadas de la influencia humana.

## Bibliografía

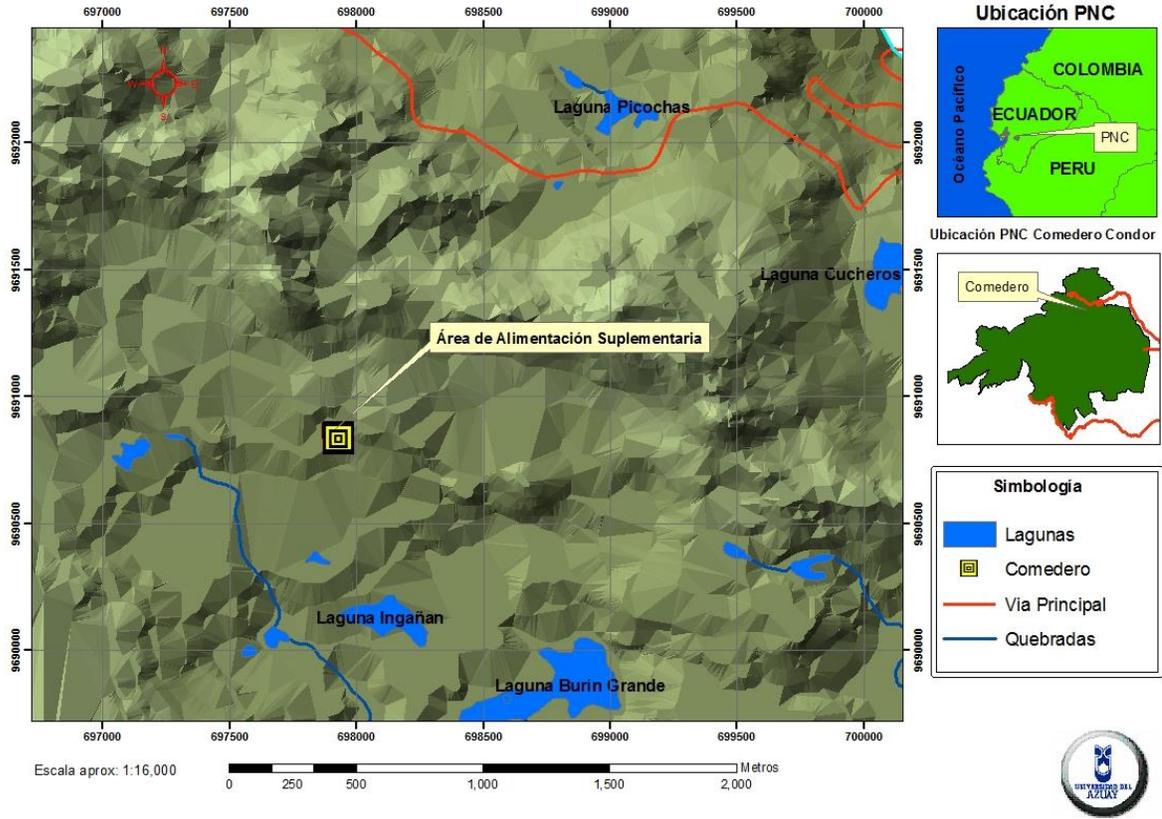
- Aguilar, H. (1995). Nuevas extensiones de registros de aves para el estado Tachira en Venezuela. *Ecología latinoamericana* 3, 25-30.
- Andrade, H. (2013). Denuncian muerte de Cóndor causada por campesino en Azuay. Diario *El Telégrafo*. Guayaquil- Ecuador Publicado el 7/5/2013
- Astudillo, P., Tinoco, B., Graham, C., & Latta, S. (2011). Assessing methods for estimating minimum population size and monitoring andean condor (*Vultur gryphus*) in sothern Ecuador. *Ornitología neotropical*, 257-265.
- Balderrama, J., Quiroga, C., Martinez, O., & Crespo, M. (2009). Aves. En Varios, *Libro rojo de la fauna de vertebrados de Bolivia* (págs. 463-364). La Paz, Bolivia: Ministerio de medio ambiente y agua.
- Birdlife International. (2013). *Species factsheet: Vultur gryphus*. Obtenido de Birdlife International: <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3822> acceso el (20/9/2013)
- Burgeois, C., Mescle, J., & Zucca, J. (1994). *Microbiología Alimentaria*. Zaragoza: ACRIBIA.
- Balarezo, G. (2013). Prision preventiva para cazador de cóndor en Azuay. Diario El Comercio, Cuenca, Azuay, Ecuador. Publicado el 10/5/2013
- CITES. (2013). *CITES*. Obtenido de <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php> acceso el (3/10/2013)
- Fjeldså, J., & Krabbe, N. (1990). *Birds of the High Andes*. Svendberg Dinamarca: Apollo Books.
- Fundación Zoologica del Ecuador. (2010). Guía para el establecimiento y manejo de areas de alimentación suplementaria (AAS) para cóndor andino (*Vultur gryphus*) en Ecuador. Quito, Pichincha, Ecuador.
- FWS. (2014). *Species factsheet Vultur gryphus*. Obtenido de Fish and wildlife service, obtenido de <http://ecos.fws.gov/speciesProfile/profile/speciesProfile.action?spcode=B03Y> acceso el (3/10/2013)
- Gargiulo, C. (2012). Distribución y situación actual del cóndor andino (*Vultur gryphus*) en las sierras centrales de Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- GNTCA. (7 de Julio de 2013). Boletín informativo. *Boletín siete de julio día nacional del cóndor*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Granizo, T. Pacheco, C. Ribadeneira, MB. Guerrero, M. Suarez, L. (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Quito: Simbioe.
- Houston, D. (2001). *Vultures and Condors*. Stillwater Minesota: Voyager Press.

- Josee, C., Mena, P., & Medina, G. (2000). *La Biodiversidad de los páramos*. Serie Páramo 7. GTP. Abya Yala Quito-Ecuador
- Kusch, A. (2004). Distribución y uso de dormideros por el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en la Patagonia Chilena. *Ornitología Neotropical*, 313-317.
- Lambertucci & Mastrantuoni. (2008). Breeding behaviour of a pair of free-living Andean Condors. *Journal of field Ornithology*, 147-151.
- Lambertucci, S. (2007). Biología y conservación del cóndor andino (*Vultur gryphus*) en Argentina. *Hornero*, 149-158.
- Lambertucci, S. (2010). Size and spatio-temporal variations of the Andean condor (*Vultur gryphus*) populations in north-west Patagonia, Argentina: Comunal roosts and conservation. *Oryx*, 441-447.
- Lambertucci, S., Carrete, M., Speziale, K., Ceballos, O., Travaini, A., Delibes, M., Donazár, J. (2010). Winners and losers in human made habitats: Interspecific competition outcomes in two neotropical vultures. *Animal Conservation* 13, 390-398.
- Lambertucci, S., Donazar, J., Delgado, A., Jimenez, B., Saéz, M., Sanchez-Zapata, J., & Hiraldo, F. (2011). Widening the problem of lead poisoning to a South-American top scavenger: Lead concentrations in feathers of wild Andean condors. *Biological Conservation* 5, 1464-1471.
- Lieberman, A., Rodriguez, J., Paez, J., & Wiley, J. (1993). The reintroduction of the Andean Condor into Colombia, South America. *Oryx* 27 2, 83-90.
- MAE. (2013). *Ministerio del ambiente*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/el-condor-felipe-surca-libre-por-los-aires/> acceso el (4/10/2013)
- Meza, P., Tonato, L., Calispa, A., & Vargas, H. (2009). *Censo nacional de cóndores andinos región centro norte*. Quito: SIMBIOE-Peregrine Fund.
- Morales-Betancourt, J., & Estevez-Varon, J. (2006). El Páramo, ¿Ecosotema en vías de extinción? *Luna Azul* 22, 39-51.
- Peñaranda, E. (2013). Contribución al conocimiento de la avifauna del Gran Chaco, Tarija, Bolivia. *Acta zoologica lilloana* 57 2, 226-234.
- Pincheira-Ulbrich, J., Rodas-Trejo, J., Almanza, V., & Rau, J. (2008). Estado de conservación de las aves rapaces de Chile. *Hornero* 23, 5-13.
- Reca, A., Ubeda, C., & Grigera, D. (1994). Conservación de la fauna de tetrapodos I. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical*, 17-28.

- Restrepo, J., & Betancur, A. (2013). Advances in knowledge of breeding behaviour of a reintroduced pair of andean condors (*Vulture gryphus*) in the cordillera central of Colombia. *Spizaetus*, 2-9.
- Ridgley, R., & Greenfield, P. (2001). *The birds of Ecuador: Status, distribution and taxonomy*. New York: Cornell university press.
- Rios-Uzeda, B., & Wallace, R. (2007). Estimating the population size of the Andean Condor in the Apolobamba mountains in Bolivia. *Journal of field ornithology* 78, 170-175.
- Salinas, P. (2013). Situación del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en Latinoamerica. *SIRIVS*.
- Servicio Gallego de Salud. 2014. EPIDAT. Santiago de Compostela-España. Obtenido de [http://www.sergas.es/MostrarContidos\\_N3\\_T01.aspx?IdPaxina=62713&idioma=es](http://www.sergas.es/MostrarContidos_N3_T01.aspx?IdPaxina=62713&idioma=es)
- Speziale, K., & Lambertucci, S. (2008). Disturbance from roads affects negatively to andean condors habitat use. *Biología Conservacion* 141, 1765-1772.
- UICN. (2013). *The UICN red list for threatened species*. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/> acceso el (15/9/2013)
- Ulloa, C., Alvarez, S., Jorgensen, P., & Minga, D. (2008). *Guia de 100 plantas silvestres del Parque Nacional Cajas*. Cuenca: ETAPA.
- Universidad de Murcia. (2009). Experimentos y muestreos. Murcia, España.
- Valenzuela, T. (2013). Capturan a presunto cazador del cóndor. Diario el Mercurio. Cuenca, Ecuador. Publicado el 8/11/2013
- Wallace, M., & Temple, S. (1987). Competitive interactions within and between species in a guild of avian scavengers. *The Auk*, 290-295.
- Wallace, P., & Temple, S. (1988). Impacts of the 1982-1983 El Niño on population dynamics of Andean Condor in Peru. *Biotropica* 20, 144-150.
- Wilmers, C., Crabtree, R., Smith, D., Murphy, K., & Getz, W. (2003). Trophic facilitation by introduced top predators: grey wolf subsidies to scavengers in Yellowstone National Park. *Journal of animal ecology* 72, 909-916.

**ANEXOS:**

Anexo1 Mapa del sector:



Anexo 2: Ficha para monitoreo de AAS para cóndor andino (*Vulture gryphus*)

# ficha:	Condiciones climáticas	T°I:	T°F:	Viento	I	F	Nubosidad	I	F	Precipitación	I	F
Observador:		HRI	HRF	SV/brisa			0-25%			S/P-Chispeo		
				Moderado			25-50%			Llovizna		
		Sol	I	F	Fuerte			50-75%			Lluvia Moderada	
Fecha:	Descubierto			Neblina leve			75-10%			Lluvia Fuerte		
Lugar:	Semicubierto			Neblina Moderada						Granizo		
Hora:	Cubierto			Neblina Densa								

Individuo	Llegada al área		Actividad dentro del AAS				Interacciones		Tipo de presa
			Consumo		Vigilancia		Desplazamiento	Esperar turno	
	Aprox.	Aterriz.	Frec	Dur	Frec	Dur	Frec	Frec	
Macho Adulto									
Hembra Adulta									
Macho Subadulto									
Hembra subadulta									Observac.
Macho juvenil									
Hembra Juvenil									

T°I: Temperatura inicial, T°F: Temperatura final, HRI: Humedad relativa inicial, HRF: Humedad relativa final, S/V: Sin viento, S/P: Sin precipitación, Aprox: aproximación, Aterriz: Aterrizaje, Frec: Frecuencia, Dur: Duración.

## Anexo 3: Tablas de identificación de individuos

Tipo de marca	Patrón de color	Herida	Plumas faltantes	Arrugas	Sexo	Edad	Número de observaciones
					Macho	Adulto	8
<b>Cabeza</b>							
<b>Cuerpo</b>							
<b>Cola</b>							
Alas	Blanco muy presente en dorso		Segunda Primaria faltante en ala derecha				
<b>Patas</b>							
<b>Cara</b>							

Tipo de marca	Patrón de color	Herida	Plumas faltantes	Arrugas	Sexo	Edad	Número de observaciones
					Hembra	Adulto	8
<b>Cabeza</b>							
Cuerpo	Mancha gris más oscura en pecho						
<b>Cola</b>							
Alas	Negro y gris						
<b>Patas</b>							
<b>Cara</b>							

Tipo de marca	Patrón de color	Herida	Plumas faltantes	Arrugas	Sexo	Edad	Número de observaciones
					Indeterminado	Juvenil	3
<b>Cabeza</b>							
Cuerpo	Completamente gris.						
Cola			Plumas faltantes de la cola				
Alas	Completamente gris oscuro						
<b>Patas</b>							
<b>Cara</b>							

## Anexo 4: Criterios de selección de la carne para “cebo” del AAS

Criterio Decisión	Motivo de muerte	Tiempo del último tratamiento veterinario	Tipo del último tratamiento veterinario	Estado del animal previo a la muerte.
<b>Acepta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas.</li> <li>• Degollamiento.</li> <li>• Decapitación.</li> <li>• Atropello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 40 días</li> </ul>	<b>Uso de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antinflamatorios no esteroides. (Diclofenaco, Ibuprofeno)</li> <li>• Glucocorticoides. (Betametazona)</li> <li>• Antiparasitarios</li> <li>• Hormonas</li> <li>• Organofosforados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sano</li> </ul>
<b>No acepta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad desconocida.</li> <li>• Enfermedad contagiosa.</li> <li>• Muerte por bala o perdigón.</li> <li>• Muerte por tratamiento veterinario</li> <li>• Muerte desconocida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 40 días</li> </ul>	<b>Uso de:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antinflamatorios no esteroides. (Diclofenaco, Ibuprofeno)</li> <li>• Glucocorticoides. (Betametazona)</li> <li>• Antiparasitarios</li> <li>• Hormonas</li> <li>• Organofosforados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermo</li> <li>• Tratamiento</li> </ul>

## Anexo 5: Criterios de selección del sitio para construir el AAS

Ubicación Geográfica	Registros Visuales	Estudios Previos
<p>a) La ubicación de los comederos artificiales deberá ser bien conocida (localización georeferenciada) previamente a su instalación por el Grupo Cóndor y el Ministerio del Ambiente. (Fundación Zoológica del Ecuador, 2010)</p>	<p>a) Alto número de registros visuales de la especie en la zona durante los últimos 4 años, por parte de técnicos del PNC y guardaparques.</p>	<p>Estudio realizado por el Blgo. Pedro Astudillo con colaboración de Técnicos de la Stoney Brook University de Nueva York en el año 2011 donde se utilizó una metodología similar, arrojó resultados de avistamientos y sobrevuelo de la especie en el área.</p>
<p>b) Los comederos artificiales deberán ser colocados en un área poco accesible para el público en general pero que pueda ser vigilada, ya sea en propiedades privadas o <b>áreas protegidas</b> del Estado. (Fundación Zoológica del Ecuador, 2010)</p>	<p>b) Durante los días de implementación del AAS se registró al ave sobrevolando el sector.</p>	
<p>c) Los comederos deberían ser implementados en zonas donde no exista disponibilidad de alimento silvestre para el cóndor andino. (Fundación Zoológica del Ecuador, 2010)</p>		

Anexo 6: Fotos del AAS siendo cebado



(Martin Vega, 2013)

Anexo 7: Fotos de la trampa cámara



Bushnell

01-20-2013 08:25:53



Bushnell

01-13-2013 08:52:39