

DISTRIBUCION ESPACIO TEMPORAL Y COMPORTAMIENTO DEL PATO PICO  
DE ORO (*Anas georgica spinicauda*) EN LA CUENCA ALTA DEL RIO GUAMUES  
-NARIÑO- COLOMBIA

YINA PAOLA PANTOJA VILLOTA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

DISTRIBUCION ESPACIO TEMPORAL Y COMPORTAMIENTO DEL PATO PICO  
DE ORO (*Anas georgica spinicauda*) EN LA CUENCA ALTA DEL RIO GUAMUES  
-NARIÑO- COLOMBIA

YINA PAOLA PANTOJA VILLOTA

Trabajo presentado para optar al Título de Bióloga con Énfasis en Ecología

Director  
M. Sc. JHON JAIRO CALDERON LEYTON

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

Las Ideas aportadas en el Trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1 del Acuerdo N° 32 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

Director trabajo de Grado

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Pasto, Abril de 2007

## AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de muchas personas entidades e instituciones. Agradezco a mi madre que con su esfuerzo, dedicación, sabiduría y confianza ha estado guiando mi vida; ELLA y mi hermana Andrea, son las personas que me impulsan a continuar luchando por alcanzar mis metas. Gracias doy a DIOS por tenerlas a mi lado.

Al Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño, mis agradecimientos por haber financiado parte de esta investigación. A la Asociación GAICA le hago saber mi inmensa gratitud, les doy gracias por haberme capturado en la pasión de las aves y su conservación.

A mi director de Tesis Jhon Jairo Calderón Leyton, le agradezco todo lo que me ha enseñado, por haberme brindado sus conocimientos, por sus consejos, su confianza y principalmente por su amistad. A Felipe Estela, por haber aterrizado el proyecto y haberme facilitado información para la adquisición bibliográfica.

A mis jurados: Guillermo Castillo y Maria Teresa Narváez por su tiempo, disposición y acertadas sugerencias al trabajo para culminar satisfactoriamente este proyecto.

Además, muchas personas fueron importantes en la conceptualización del proyecto en sus diversas fases, a ellos muchas gracias por su contribución: A Bernardo Ramirez en la identificación de material vegetal; Pedro Julian Segura, por el insustitutable apoyo en la realización de los mapas y en general a la Asociación para el Desarrollo Campesino (ADC) y al fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) quienes me suministraron la información base para la construcción de ellos. A Jaime Castro, Chelita, Jenny Matabanchoy, Juan Carlos Castro, Walter Jojoa y Richard Matabanchoy, gracias a todos por su colaboración, su compañía, apoyo y valiosa información y orientación que brindaron en campo, además de gratas bienvenidas. Quiero agradecer a la familia Castro Matabanchoy, por brindarme su casa y haberme hecho sentir como en familia.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. OBJETIVOS	20
2. HIPÓTESIS	21
3. ANTECEDENTES	22
3.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIOS EN <i>Anas georgica</i>	22
4. MARCO TEORICO	23
4.1 ORDEN ANSERIFORMES	23
4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FAMILIA ANATIDAE	23
4.3 <i>Anas georgica</i>	24
4.3.1 Características generales de la especie	24
4.4 HÁBITAT, DISPONIBILIDAD Y SELECCIÓN DE HÁBITAT	26
4. 4.1 Los conceptos de nicho y hábitat	26
4.4.2 La Selección del hábitat	27
4.5 DIAGNOSTICO DEL DECLIVE POBLACIONAL DE UNA ESPECIE	28
5. MATERIALES Y METODOS	32
5.1 ÁREA DE ESTUDIO	32
5.2 TRABAJO DE CAMPO	34
5.3 ANÁLISIS DE HÁBITAT CON SIG	42
5.4 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	43

6. RESULTADOS	44
6.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS HÁBITATS OCUPADOS POR <i>Anas georgica spinicauda</i>	44
6.1.1 Santa Clara- Santa Rosa	45
6.1.2 Mojondinoy - Santa Teresita	48
6.1.3 Puerto – Casapamaba – Carriso y Motilon	49
6.2 DINÁMICA TEMPORAL DE <i>Anas georgica spinicauda</i>	50
6.2.1 Estacionalidad	51
6.3 HÁBITATS	52
6.3.1 Avifauna observada en los hábitats ocupados por <i>Anas georgica spinicauda</i>	53
6.3.2 Análisis del hábitat con SIG	55
6.4 PATRÓN DE ACTIVIDAD	59
6.5 IMPACTOS SOBRE LOS HÁBITATS OCUPADOS POR <i>Anas georgica spinicauda</i>	62
6.5.1 Clasificación de los Impactos	63
6.5.2 Valoración del Impacto	63
7. DISCUSIÓN	67
8. CONCLUSIONES	79
9. RECOMENDACIONES DE CONSERVACION DE <i>Anas georgica spinicauda</i>	80
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXOS	90

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de Familias, número de géneros y especies del orden Anseriformes	23
Tabla 2. Características reproductivas de <i>Anas georgica</i>	25
Tabla 3. Hábitats presentes en la Laguna de La Cocha	37
Tabla 4. Comportamiento <i>Anas georgica spinicauda</i>	39
Tabla 5. Criterios para la clasificación de impactos	41
Tabla 6. Valoración de impactos	42
Tabla 7. Vegetación presente en los hábitats utilizados por <i>Anas georgica spinicauda</i> en tres transectos de la Laguna de La Cocha.	44
Tabla 8. Avifauna observada en los hábitats ocupados por <i>Anas georgica spinicauda</i>	54

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. <i>Anas georgica</i>	25
Figura 2. Mapa de localización de la Laguna de La Cocha	33
Figura 3. Climadiagrama para La Laguna de La Cocha. Estación Sindamanoy año 2004.	34
Figura 4. Valores de niveles de La Laguna (cm). Estación Sindamanoy año 2004	34
Figura 5. Áreas de muestreo	36
Figura 6. Hábitats presentes en la Laguna de La Cocha	38
Figura 7. Comportamientos de <i>Anas georgica spinicauda</i>	39
Figura 8 Esquema de vegetación de rivera de canales y drenajes presentes en: 1) Santa Clara Santa Rosa. 2) Mojondinoy - Santa Teresita 3) Puerto - Casapamaba – Carriso y Motilón	46
Figura 9. Esquema de coberturas presentes en: Santa Clara - Santa Rosa.	47
Figura 10. Esquema de coberturas presentes en: Mojondinoy - Santa Teresita	48
Figura 11. Esquema de coberturas presentes en: Puerto – Casapamaba – Carrizo y Motilón	49
Figura 12 Registros de <i>Anas georgica spinicauda</i> observados en cuatro fracciones el día en la Laguna de La Cocha (julio - diciembre 2004).	50
Figura 13. Registros de <i>Anas georgica spinicauda</i> observados en la zona norte de la Laguna de La Cocha (julio - diciembre 2004)	51
Figura 14. Número de registros del Pato Pico de Oro en dos periodos estacionales.	51
Figura 15. Análisis de componentes principales entre el número de registros vs hábitats presenten en La Laguna de La Cocha	52
Figura 16. Registros de <i>Anas georgica spinicauda</i> observados en seis hábitats de la Laguna de La Cocha de julio a diciembre de 2004	53
Figura 17. Número de registros de <i>Anas geórgica spinicauda</i> por cobertura vegetal.	56
Figura 18. Mapa de registros de <i>Anas geórgica spinicauda</i> por microcuenca hidrográfica.	57
Figura 19. Hábitat disponible para <i>Anas geórgica spinicauda</i> en la Laguna de La Cocha	58
Figura 20. Análisis de componentes principales número de registros vs patrón de actividad.	59
Figura 21. Registros patrón de actividad de <i>Anas georgica spinicauda</i> observado en la Laguna de La Cocha (julio a diciembre de 2004)	60
Figura 22. Análisis de componentes principales hábitat vs patrón de actividad	61
Figura 23. Volanton de <i>Anas georgica spinicauda</i> . Vereda Mojondinoy. 29 de agosto del 2004	61

Figura 24. Técnicas de forrajeo de <i>Anas georgica spinicauda</i>	62
Figura 25. Impactos presentes en la Laguna de La Cocha que pueden alterar el hábitat ocupado por <i>Anas georgica spinicauda</i>	65
Figura 26. Impactos sobre el hábitat ocupado por <i>Anas georgica spinicauda</i>	78

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A: Ficha de entrevista del pato <i>Anas georgica spinicauda</i>	89
Anexo B: Áreas potenciales de observación - transectos	90
Anexo C: Formato registró toma de datos en campo	90
Anexo D. Micro cuencas con mayor concentración de registros de <i>Anas geórgica spinicauda</i>	91
Anexo E. Impactos ambientales presentes sobre el hábitat ocupado por <i>Anas georgica spinicauda</i> en el humedal de La Laguna de La Cocha	93
Anexo F. Valoración de Impactos ambientales presentes en el hábitat ocupado por <i>Anas georgica spinicauda</i> en la Laguna de La Cocha	94

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la distribución espacio temporal y el comportamiento del Pato Pico de Oro (*Anas georgica spinicauda*), ave registrada en el Libro Rojo de Aves de Colombia como una subespecie En Peligro, se realizaron recorridos mensuales en lancha y a pie en seis hábitats presente en el sector norte de La Laguna de La Cocha desde julio a diciembre del 2004 (época de verano e invierno).

Se obtuvo un total de 2352 registros en 930 ha, para un promedio de 392 registros/mes y 66 registros/diarios; la abundancia de la población vario a lo largo del periodo de estudio, los picos máximos se presentaron en el mes de agosto y noviembre, y los mínimos en septiembre y diciembre, variaciones que se asociaron con los cambios ambientales y la época reproductiva de la subespecie. El mayor número de registros se reporto en la vegetación herbácea, destacándose las actividades de descanso y alimentación, este hábitat se caracterizo por tener una abundante vegetación de borde e inundación de praderas; además, de la intersección de ríos que proporcionan un alto contenido de nutrientes; la zona disponible para el Pato Pico de Oro en La Laguna de La Cocha es de 1620.30 ha áreas que se ha visto alteradas por la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, la extracción forestal y el drenaje, impactos que afectan las poblaciones de *Anas georgica spinicauda* y los hábitats presentes en el humedal de La Laguna de La Cocha.

Palabras claves: Hábitat, patrón de actividad, abundancia, Laguna de La Cocha, Pato Pico de Oro, *Anas georgica spinicauda*.

## ABSTRACT

With the objective to evaluate the distribution temporary space and the behavior of the Duck Gold Tip (*Anas georgica spinicauda*), bird registered in Red Guie of Birds of Colombia like a subspecies In Danger, monthly routes were made in boat and on foot in six habitats it presents/displays in the North sector of the Lagoon of the Cocha from July to December of the 2004 (summer and winter time).

A total of 2352 registries in 930 was obtained, for an average of 392 registries/month and 66 registries/daily; the abundance of the population I vary throughout the period of study, the maximum tips appeared in the month of August and November, and the minimums in September and December, variations that were associated with the environmental changes and the reproductive time of the subspecies. The greater record number I report myself in the herbaceous vegetation, standing out the rest activities and feeding, this habitat I characterize myself to have an abundant vegetation of edge and flood of prairies; in addition, of the intersection of rivers that provide a high content of nutrients; the zone available for the Duck Gold Tip in the Lagoon of La Cocha is of 1620,30 areas that have been altered by the agricultural and cattle extension of border, the forest extraction and the present drainage, impacts which they affect the populations of *Anas georgica spinicauda* and habitats in the humedal of the Lagoon of La Cocha.

Key words: Habitat, pattern of activity, abundance, Lagoon of the Cocha, Duck Gold Tip, *Anas georgica spinicauda*.

## INTRODUCCIÓN

El estudio del comportamiento, la distribución y abundancia de las especies se ha abordado desde una perspectiva científica mediante el análisis de los mecanismos implicados en la selección del hábitat; que es un proceso mediante el cual los organismos ocupan diferencialmente su entorno atendiendo a limitaciones morfofuncionales, fisiológicas, competitivas con otras especies, de defensa frente a la depredación y considerando requerimientos tróficos y reproductivos<sup>1</sup>. Por lo tanto, el hábitat tiene una clara influencia sobre las poblaciones de aves<sup>2</sup> y el uso diferencial de él permite la coexistencia de especies con requerimientos ecológicos similares<sup>3</sup>.

En general, los análisis de relaciones entre las aves y sus hábitats se han centrado en estudiar las variaciones de la respuesta animal en función de un conjunto de características del hábitat<sup>4</sup>; numerosos autores han observado diferencias en los microhábitats utilizados por distintas especies de aves acuáticas<sup>5 6</sup>; ya que la preferencia de una especie hacia ciertas características del hábitat permite hacer predicciones sobre su capacidad de responder a las alteraciones del mismo<sup>7</sup>. Por lo tanto, las aves acuáticas son consideradas piezas claves para el diseño de políticas de manejo de los humedales, ya que a través de varios trabajos se ha demostrado que son bioindicadoras de alta sensibilidad y proporcionan una base firme sobre la cual elaborar un diagnóstico del estado actual de estos ambientes<sup>8</sup>.

---

<sup>1</sup> CODY, M. L. An introduction to habitat selection in birds. En: CODY M. L. (Ed). Habitat Selection in Birds. Academia Press, Orlando. 1985. p 4 -56

<sup>2</sup> WHITMORE, R. Applied aspects of choosing variables in studies of birds En: ROSO, M..A y DE LA ZERDA, S. Caracterización y uso del hábitat del cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* (Troglodytidae) en humedales de la cordillera oriental de Colombia. 2004. Ornitología Colombiana 2:4-18

<sup>3</sup> HEIMSATH, S .F; LOPEZ DE CASENAVE, J; CUETO, V. C y CITTADINO, E. A. Uso de hábitat en *Fulica leucoptera* y *Gallinula chloropus* durante la primavera. 1993. Hornero 13: 286 -289.

<sup>4</sup> WIENS, J. A. The ecology of birds communities. En: GONZALES, J. A. Aplicación de un análisis multivariante al estudio de las relaciones entre las aves y sus hábitats: Un ejemplo con passeriformes montanos no forestales. 2003. Ardeola 50 (1) p. 47-58.

<sup>5</sup> HEIMSATH, S .F; LOPEZ DE CASENAVE, J; CUETO, V. C y CITTADINO, E. A. Op cit 287 -288.

<sup>6</sup> WHITE, D. y JAMES, D. Differential use of fresh water environments by wintering waterfoel of costal Texas.1978. Wilson Bull. 90: 90 – 111

<sup>7</sup> ROTENBERRY, J.T. Why measure birds habitat? En: ROSO, M..A y DE LA ZERDA, S. Caracterización y uso del hábitat del cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* (Troglodytidae) en humedales de la cordillera oriental de Colombia. 2004. Ornitología Colombiana 2:4-18

<sup>8</sup> NARANJO, L. G. Avifauna acuática residente y migratoria en Colombia. En: GUERRERO, E. (Eds). Una aproximación a los humedales en Colombia. Guadalupe. Bogota, 1998. p.49-57

En Colombia, al igual que en los demás países de la región neotropical, la importancia de los humedales desde el punto de vista ornitológico ha sido poco estudiada, al parecer la bibliografía sobre aves acuáticas colombianas solamente abarca las dos últimas décadas; investigaciones que se hacen prioritariamente en aves acuáticas playeras y en zonas puntuales como localidades del Caribe, litoral Pacífico y el Valle del Cauca<sup>9</sup>.

El Pato Pico de Oro o Zarceta *Anas georgica* se distribuye en Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile (Tierra del Fuego), Brasil, Argentina<sup>10</sup>, las islas Falkland (Malvinas) y las Islas South Georgia en el Atlántico al Sudeste de Tierra del Fuego<sup>11</sup>; su distribución geográfica en Colombia se ha reducido en un 88% por la destrucción de los hábitats, esto hace que su población sea pequeña y se registre en el Libro Rojo de Aves de Colombia en la categoría En Peligro<sup>12</sup>.

Actualmente se reconocen dos subespecies del Pato Pico de Oro para Colombia: *Anas georgica niceforoi*, que ha sido registrada en los humedales de la Sabana de Bogotá y de Ubaté y en los Andes orientales, en el Lago de Tota; esta subespecie se consideró extinta en Colombia desde 1956<sup>13 14 15 16 17</sup> hasta que Ayerbe y Lehmann<sup>18</sup> en el 2004, la reportaron en Santander de Quilichao, departamento del Cauca a 1000 msnm (3° 04' N 76° 31' W). La otra subespecie *Anas georgica spinicauda* es representativa de humedales de alta montaña, se la encuentra en Nariño en La Laguna de La Cocha y Laguna del Cumbal, y en el Putumayo en el Valle de Sibundoy<sup>19</sup>. En La Laguna de La Cocha esta subespecie ha sufrido un marcado declive poblacional por la intervención ah trópica; constituida

---

<sup>9</sup>NARANJO, L. G. Op cit ., 53

<sup>10</sup> HILTY, S. L y BROWN, W. Aves de Colombia. Princenton University Press. Traducción al español por Humberto Álvarez 2001. American Bird Conservancy, ABC. p 97

<sup>11</sup> NICEFORO, M. H. Ornitología. Notas sobre Aves de Colombia, I. Anatidae. *Dafila spinicauda* (Viellot). Calsasia 3(14). 1945. 370 p.

<sup>12</sup> NARANJO, L. G. *Anas georgica*. En: RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN Y B. LOPEZ-LANUS (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia, 2002. p 93-95

<sup>13</sup> BORRERO, J. I. Aves acuáticas del Lago de Tota. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogota, 1958.

<sup>14</sup> \_\_\_\_\_. Aves de caza Colombiana. Universidad de Valle. Cali, 1972

<sup>15</sup> FJELSA, J. y KRABBE, N. Birds of the High Andes. Zoological Museum University of Copenhagen Books. Copenhagen. Dinamarca, 1990. 876 p.

<sup>16</sup> Del HOYO, J., ELLIOTT, A y SARGATAL, J. (Eds). Handbook of the birds of the world. Vol 1. Barcelona: Lynx, 1992

<sup>17</sup> SALAMAN, P, CUADROS, T, JARAMILLO., J. G y WEBER., W. H. Lista de chequeo de las aves de Colombia. Sociedad Antioqueña de Ornitología. Medellín, 2001

<sup>18</sup> AYERBE, G. S y LEHMANN, A. P. Redescubrimiento del Pato Pico de Oro de Nicéforo (*Anas georgica niceforo*). Novedades Colombianas. Vol 8 (1). 2005. p 45- 52.

<sup>19</sup> FJELSA, J. y KRABBE, N. Op. cit. p. 125

principalmente por la quema de totorales, la construcción de canales para drenaje y la ampliación de la frontera agrícola y ganadera<sup>20</sup>.

A pesar de su condición de vulnerabilidad, el conocimiento acerca de su biología y ecología es desconocida<sup>21</sup>, únicamente hay descripciones de aspectos básicos de registros realizados por Borrero<sup>22</sup>, Weller<sup>23</sup>, Fjelsa y Krabbe<sup>24</sup>, Del Hoyo<sup>25</sup>, Hilty & Brown<sup>26</sup> y Naranjo<sup>27</sup>. Teniendo en cuenta estas consideraciones el presente trabajo tuvo como objetivo describir la preferencia de hábitats y el comportamiento de *Anas georgica spinicauda* en dos épocas estacionales, obteniendo que la dinámica espacio temporal varia en el periodo de estudio y que las principales actividades comportamentales son el descanso y la alimentación, el hábitat prioritario de conservación y protección para Pato Pico de Oro son las zonas de vegetación herbácea inundadas, áreas que están siendo alteradas por la intervención antrópica.

---

<sup>20</sup> CALDERÓN, J. J. Aves de la Laguna de la Cocha. Serie "Un Canto a la Vida". Asociación para el Desarrollo Campesino – ADC. Primera edición. San Juan de Pasto. 2002. 172 p

<sup>21</sup> WELLER, W. M. Ecology and behavior of the South Georgia Pintail *Anas georgica georgica*. Ibis. 117. 1975. p. 217- 231

<sup>22</sup> BORRERO, J. I. Op. cit. p.

<sup>23</sup> WELLER, W. M. p. 217- 231

<sup>24</sup> FJELSA, J. y KRABBE, N. Op. cit. p. 133

<sup>25</sup> Del HOYO, J., ELLIOTT, A y SARGATAL, J. Op. cit. p. 608 - 609

<sup>26</sup> HILTY, S. L & BROWN, W. Op. cit. p. 97

<sup>27</sup> NARANJO, L. G. *Anas georgica*. Op. cit. p. 93 - 95

## 1. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar la distribución espacio - temporal y comportamiento de *Anas georgica spinicauda* en la cuenca alta del río Guamues - La Cocha - Nariño – Colombia

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar la dinámica temporal (verano e invierno) de la población del Pato Pico de Oro.

Determinar el hábitat que utiliza *Anas georgica spinicauda* en la zona norte de la Laguna de La Cocha y los impactos que alteran estos hábitats.

Analizar el hábitat disponible para el Pato Pico de Oro con SIG para la cuenca de la Laguna de La Cocha

Describir patrones de comportamiento de la subespecie en cada uno de los hábitats.

## 2. HIPÓTESIS

H1: *Anas georgica spinicauda* presenta especificidad de hábitat

H2: El patrón de actividad de *Anas georgica spinicauda* es afectado por las características de los hábitats presentes en la laguna de La Cocha.

H3: El tamaño de la población de *Anas georgica spinicauda* varía con la época estacional

H4: El tamaño de la población de *Anas georgica spinicauda* cambia por los factores climáticos de la Laguna de La Cocha.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIOS EN *Anas georgica*

Weller<sup>28</sup>; durante noviembre y diciembre de 1971, evaluó la ecología de alimentación y biología reproductiva de *Anas georgica georgica*; en las islas de Surth Georgica y las islas asociadas a la convergente Antártica, del sur del Océano Atlántico. En el estudio se determinó principalmente el estado de distribución y población, selección de hábitat y adaptabilidad, comportamiento reproductivo y dieta principal del pato durante el periodo reproductivo; el autor encontró que esta subespecie se alimenta y descansa en una gran variedad de áreas de agua dulce y en charcas con vegetación circundante; la alimentación incluye invertebrados, anfípodos marinos, caracoles y pequeñas cantidades de algas marinas, alimentos que varían de acuerdo a las condiciones del clima.

Antas y Nacimientos,<sup>29</sup> Entre 1983 y 1995, registraron actividades reproductivas a través de observación de nidos con huevos o pichones. Las observaciones de huevos y polluelos confirman que los rangos de periodo de cría son desde septiembre a abril; la identificación en campo de los sexos de los individuos, a través del examen de cloaca, es evaluado como el método más eficaz, Se compararon las medidas de 87 machos y 56 hembras, obteniendo diferencias significativas del ancho y largo total de la cabeza.

A nivel nacional no se ha llevado a cabo investigaciones biológicas o ecológicas de *Anas georgica spinicauda*, únicamente se han realizado observaciones ocasionales de estas poblaciones (Naranjo com pers). Para la Laguna de La Cocha hay registros de observaciones y censos esporádicos desde 1995 al 2007, realizadas por Naranjo, Constantino, Rengifo, Strewé, Calderón, Castro, Pantoja & la Asociación Grupo de Amigos para la Investigación y Conservación de las Aves - GAICA. Con la excepción de un monitoreo mensual de las aves en la Laguna de La Cocha iniciado en marzo del 2003 por Calderón *et al*<sup>30</sup>, no se han llevado a cabo estudios que permitan establecer el hábitat, el comportamiento y la abundancia relativa de *Anas georgica spinicauda* en los humedales de la Laguna de La Cocha.

---

<sup>28</sup> WELLER, W. M. Op. cit., p. 217- 231

<sup>29</sup> ANTAS, P. T., NACIMIENTOS, L. X. Biometría, muda e reprodução de Marreca-Parda *Anas georgica* Gmelin, 1978 (Anseriformes, Anatidae) no Rio Grande do Sul.

<sup>30</sup> CALDERÓN J. J, CASTRO, J y PANTOJA, Y. P. Composición y estructura de una comunidad de aves acuáticas en un lago altoandino ecuatorial. En prensa.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 ORDEN ANSERIFORMES

El Orden Anseriformes es uno de los más típicos dentro de las Aves Acuáticas Continentales<sup>31</sup>. Son de color brillante, todos son acuáticos excepto los patos silbantes. Este es un orden de 48 géneros y 161 especies, dividido en cuatro familias a las que pertenecen: Patos, Gansos, Cisnes y Chillones (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de Familias, número de géneros y especies del orden Anseriformes.

Familia	Nombre común	Nº. Géneros	Nº. Especies	Distribución
Anhimidae	Chillones	2	3	América del sur
Anseranatidae	Urraca -ganso	1	1	Australasia
Dendrocygnidae	Silbando	2	91	Pan trópica
Anatidae	Patos, Gansos y cisnes	43	148 - 22 en Colombia	Mundial

Fuente: Ornithology Neotropical<sup>32</sup>

### 4. 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FAMILIA ANATIDAE

Casi todas las especies de Anatidae son fuertes nadadores, y a veces buceadores; pertenecen a esta familia aves de tamaño mediano y grande, con pico mas o menos obtuso y aplanado, la mayoría tiene cuellos relativamente largos, delgados y espátulado, la cola y las patas son cortas<sup>33</sup>, tienen los tres dedos del frente unidos por una membrana (pata palmeada) y el dedo trasero queda libre como una adaptación importante para la locomoción acuática, en todas las especies, las patas son colocadas muy atrás en el cuerpo, sin embargo caminan sin dificultad en tierra y en general son de vuelo rápido y ligero<sup>34</sup>.

Los hábitos alimenticios son muy variados, la mayoría de las especies buscan su sustento en el cieno de los ríos, lagos y lagunas, valiéndose para ello de su pico especialmente adaptado para filtrar plantas y pequeños animales. Otras especies

<sup>31</sup> MARTINEZ. M. M. Las Aves y la Limnología. En: BLANCO. D. E. Los Humedales como hábitat de Aves Acuáticas. Buenos Aires, 2000. p. 208-219.

<sup>32</sup> BIRD, NEOTROPICAL. Ornithology Neotropical. Prince. p. 345

<sup>33</sup> ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORNITOLOGÍA. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá -Guía de Campo-, ABO, CAR. 279 p.

<sup>34</sup> ALVAREZ, L. H. Introducción a las Aves de Colombia. Bogotá, 1987. p 97

son más carnívoras y tienen el pico provisto de pequeñas sierras que permiten la captura de peces menores y otros animales acuáticos<sup>35</sup>. Algunos Anátidos construyen sus nidos en los troncos de los árboles, entre las rocas o agujeros en riberas, mientras que otros prefieren la tierra cerca del agua, en el momento de construir su nido lo forman con plumón que la hembra se extrae del pecho; la mayoría de las especies de esta familia anidan solitariamente aunque algunos, anidan en colonias grandes<sup>36</sup>.

En la familia Anatidae pueden reconocerse tres grupos claramente diferenciados: Patos, Gansos y Cisnes; los patos son pequeños, mas coloridos y son nadadores activos, algunos bucean a profundidades de más de 17 m. Los patos del genero *Anas* presentan especulo alar de brillo metálico, se alimentan solo sumergiendo la cabeza y el cuello, levantan vuelo desde la superficie y se dividen en una variedad de grupos<sup>37</sup>.

### 4.3 *Anas georgica*

4.3.1 Características generales de *Anas georgica*. La longitud de *Anas georgica* oscila entre 43 y 55 cm, el peso del varón y la hembra es de 740-827 gr y de 663-769 gr respectivamente<sup>38</sup>. Corona castaña con barras finas negras, los lados del cuello y cabeza de color beis salpicados de negro; el manto, escapulares, parte superior del pecho y flancos pardo oscuro con bordes gruesos grises, la garganta crema, la parte mas baja del pecho color blanco con tenues moteaduras; el pico amarillo en los lados, culmen, gancho y los bordes de la maxila negros, el resto del pico azul grisáceo oscuro, las patas gris oscuro<sup>39</sup>.

Se pueden observar individuos solitarios, en parejas, o en pequeñas bandadas<sup>40</sup>. *Anas georgica*, pertenece al gremio de los patos de superficie, por su conducta de alimentación que se lleva a cabo a nivel de aguas superficiales de no más de 60 cm de profundidad. Su dieta es omnívora y se alimentan en el agua tomando semillas e invertebrados de la superficie o de la vegetación emergente, incluye en su dieta, brotes y raíces<sup>41</sup>; también camina en las orillas sobre sustrato bien drenado en busca de alimento<sup>42</sup>.

---

<sup>35</sup> DUQUE, M. D. Guía de aves acuáticas Río La Vieja. Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ. Printec –Armenia. 2005. p.58.

<sup>36</sup> ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORNITOLOGÍA. Op. cit., p. 80.

<sup>37</sup> HILTY, S. L. y BROWN, W. L. Op. cit., p. 97.

<sup>38</sup> *Anas georgica*. [http://www.geocites.com/elmenuco1/anas\\_georgica.htm](http://www.geocites.com/elmenuco1/anas_georgica.htm). Ultima actualización 3 de julio de 2005.

<sup>39</sup> JOHNSON, A. W, Op. cit., p.

<sup>40</sup> ALVAREZ, L. H. Op. Cit., p. 97

<sup>41</sup> NARANJO, Op. Cit., p.133

<sup>42</sup> CARBONERAS, C. Anatidae. EN: RENJIFO, L. M., FRANCO, A. M., AMAYA, J. D., KATTAN G. y LOPEZ, B. (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas

Figura 1. *Anas georgica spinicauda*



Respecto a la reproducción (Tabla 2) *Anas georgica* anidan en el piso entre la vegetación de las orillas; el nido es una construcción simple de vegetación herbácea seca y esta tapizado con plumón<sup>43</sup>

Tabla 2. Características reproductivas de *Anas georgica*

Características	Descripción
Época reproductiva	Marzo - abril, julio - agosto, octubre -noviembre
Intervalo de crianza	Dos veces al año
Tamaño postura	De 4 a 10 huevos de color rosáceo cremoso o pálido con un tamaño de 56 x 40 mm y un peso de 42 gr.
Periodo de Gestación	De 24 a 26 días
Separación de polluelos y la madre	De 45 a 60 días (promedio)
Madurez Sexual	1 año (promedio)

Fuente: Carboneras 1992

Se los encuentra entre los 1000 y 3400 m, usualmente por encima de 2600 m<sup>44 45</sup>; es una especie típica de humedales de agua dulce de alta montaña incluyendo espejos de agua abierta, pantanos de orilla con abundancia de vegetación

de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 2002. p 93.

<sup>43</sup> CARBONERAS, C. Op. cit., p. 93

<sup>44</sup> HILTY y BROWN., Op. cit., p. 98 - 99

<sup>45</sup> FJELSA y KRABBE, Op. cit. p. 125

emergente y ríos de cauce lento en el páramo<sup>46</sup>. *Anas georgica* se distribuye desde el sur de Colombia al occidente de los Andes hasta Tierra del Fuego en Chile y Argentina<sup>47</sup>. En Colombia: se encuentra en los llanos andinos de la Cordillera Oriental desde el Sur de Boyacá (Laguna de Tota y Laguna de Funque) hasta la Sabana de Bogotá y suroeste de Colombia<sup>48</sup>, en el Putumayo, valle del Sibundoy, en Nariño en la Laguna de La Cocha y Laguna del Cumbal.

#### 4.4 HÁBITAT, DISPONIBILIDAD DE HÁBITAT Y SELECCIÓN DE HABITAT

4.4.1 Los conceptos de Nicho y hábitat. El hábitat es el área que reúne las características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie, siendo el lugar o tipo de ambiente donde vive un organismo, población o especie. La presencia de un organismo en un ambiente sugiere que este satisface sus requerimientos básicos y forma parte de su hábitat efectivo; si el organismo no se encuentra en un lugar aunque esta normalmente presente en ambientes similares, tal sitio puede formar parte de su hábitat potencial, cada hábitat se caracteriza por múltiples factores fisicoquímicos y bióticos que ejercen un efecto conjunto variable en el tiempo y espacio<sup>49</sup>.

En 1957 Evelyn Hutchinson desarrollo el concepto de nicho ecológico que actualmente tiene vigencia. El nicho es una conceptualización de cómo las condiciones ambientales limitan la abundancia y la distribución de los organismos; en un periodo de tiempo y sobre su distribución geográfica, cada especie esta limitada por un número de factores ambientales. El ambiente de las especies fue considerado por Hutchinson como un espacio multidimensional – un “hipervolumen” en que los diferentes ejes o dimensiones representan diferentes variables ambientales. El nicho de las especies representa el hipervolumen de intersección de los rangos adecuados de estas variables, el cual tiene las condiciones que permiten a los individuos sobrevivir, reproducirse y mantener sus poblaciones<sup>50</sup>

El comprender el nicho de una especie ayuda en la predicción o determinación de hábitats potenciales para una especie, pues cada una de estas tiene procesos de selección de hábitat, mecanismos evolutivos que aseguran que los organismos busquen y permanezcan en un ambiente particular para el cual están adaptados; por lo tanto un animal puede usar un determinado hábitat de distintas maneras, según sus posibilidades de acceder al mismo, y a la disponibilidad que exista de

---

<sup>46</sup> Ibid., p. 132-138

<sup>47</sup> HILTY y BROWN., Op. cit., p. 98

<sup>48</sup> HILTY y BROWN., Op. cit., p. 98

<sup>49</sup> OJASTI, J. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB program, Washington, D.C. 2000.

<sup>50</sup> BROWN, J y LOMOLINO, M. Biogeography. Sinauer, Sunderland, M A, 1998. p. 68

este; esto conlleva a que cada especie, población o individuo prefiera, según sus requerimientos, un determinado hábitat sobre otro<sup>51</sup>.

El área de distribución puede verse como un reflejo espacial del nicho: la especie ocurre donde las condiciones ambientales son favorables, y esta ausente donde hay carencias de recursos o de condiciones necesarias para su supervivencia; esta área también puede estar limitada por la competencia por otros organismos vivos o por la existencia de predadores<sup>52</sup>

No obstante el nicho por si solo no da cuenta de las áreas de distribución y las abundancias de las especies. En primer lugar, sería muy simplista el asumir que las condiciones ambientales son igualmente favorables para una especie en todas las localidades donde ésta ocurre. Algunas localidades pueden ser tan favorables que las tasas de natalidad excedan a las de mortalidad; estas sirven de hábitat “fuerte”; otros lugares en tanto, pueden ser poco favorables y la tasa de mortalidad exceder a la de natalidad, por lo que se denominan hábitats “sumidero”. En general se esperaría que los hábitats al borde del área de distribución sean hábitats sumidero, puesto las condiciones ambientales tendería a ser más marginales para los organismos<sup>53</sup>. Si el hábitat de una especie esta fragmentado, la especie puede tener una serie de poblaciones aisladas separada por áreas deshabilitadas; si este es el caso el conjunto de población se denomina *metapoblación* la cual esta compuesta de múltiples subpoblaciones<sup>54</sup>

4.4.2 La Selección del hábitat. Johnson<sup>55</sup>, define la selección de hábitat, como el proceso en que el animal escoge qué componente del hábitat usar; mientras tanto, Hutto<sup>56</sup> la describe como un proceso jerárquico que involucra una serie de comportamientos innatos y aprendidos, de decisiones tomadas por un animal sobre que hábitat usará en las diferentes escalas del medio natural. En este contexto Johnson<sup>57</sup> considera que la selección de hábitat ocurre a cuatro niveles. El primero se da a una escala paisajística (geográfica) y a un nivel de especies y de comportamientos genéticos innatos. El segundo nivel ocurre a una escala de poblaciones, donde los animales son quienes regulan sus actividades y se toma como unidad espacial su área de vida o territorio. El tercer nivel sucede a escala de sitios o componentes específicos dentro del área de vida (microhábitat) y

---

<sup>51</sup> CUESTA, A. F. PERALVO, M y SANCHEZ, D. Métodos para investigar la disponibilidad de hábitat del oso andino: el caso de la cuenca del río Oyacachi, Ecuador. Serie Biorreserva del Cóndor no. 1. Quito: EcoCiencia y Proyecto Biorreserva del Cóndor, 2001

<sup>52</sup> BROWN, J y LOMOLINO, M. Op. cit., p. 68

<sup>53</sup> Ibit., p. 70

<sup>54</sup> BROWN, J y LOMOLINO, M. Op. cit., p. 70

<sup>55</sup> JOHNSON, A.W. The Birds of Chile and Adjacent regions of Argentina, Bolivia y Peru. Vol 2. Platt Establecimientos gráficos. Buenos Aires. Argentina, 1965

<sup>56</sup> HUTTO, R. L. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. En: CODY. M. L. (Ed.) Habitat selection in birds, Orlando (Florida): Academic Press, 1985.

<sup>57</sup> JOHNSON, Op. cit., p. 87.

ocurre a escala de individuos o poblaciones. El cuarto nivel se da a escala de individuos y como estos acceden a los recursos de cada micrositio.

Hutto<sup>58</sup> agrega que la selección de hábitat a una escala paisajística probablemente es determinada genéticamente y Wiens<sup>59</sup> considera que a niveles más finos la selección se da, o se ve influenciada, por hábitos etológicos aprendidos por individuos o poblaciones. Este autor en su teoría general sobre la selección de hábitat en organismos móviles argumenta que estos individuos tienen preferencias innatas sobre los tipos de hábitat en los que podrán sobrevivir, y que reconocen en función de claves ambientales tales como la estructura más o menos compleja de la vegetación o de tipos de plantas. Una vez seleccionado un hábitat por sus claves ambientales su calidad real vendrá determinada por la cantidad de recursos que proporcionen al individuo, lo cual dependerá fundamentalmente de cuantos individuos de la misma especie (o de otras especies competidoras) estén ya instalados en ese hábitat explotando esos recursos<sup>60</sup>.

#### 4.5 DIAGNOSTICO DEL DECLIVE POBLACIONAL DE UNA ESPECIE

Sutherland<sup>61</sup> señala que en muchos casos los programas de conservación de especies, han fallado en diagnosticar las razones del declive poblacional de una especie y las acciones efectuadas no han servido para recuperar las poblaciones incluso a largo plazo, eso señala la importancia de tener un enfoque sistemático para el diagnostico, el cual es el siguiente:

Revisar la evidencia para ver si la especie ha declinado. ¿Hay evidencia para señalar un declive a gran escala o es localizado? ¿Se ha contraído el área de distribución? ¿Cuándo ha ocurrido el declive?

Recuperar la información disponible sobre la historia natural de la especie y aun más si es necesario. La clave para delimitar el porque ha disminuido una especie ya sea usualmente en su historia natural. ¿Qué hábitat y microhabitat prefiere y ocupan usualmente? ¿Cuáles son los depredadores, parásitos, patógenos y competidores? ¿Cuáles son las principales causas de muerte? ¿Cuáles son las

---

<sup>58</sup> HUTTO, Op. cit., p. 130.

<sup>59</sup> WIENS, J. A. Anuran habitat selection. En: CUESTA, F., M. PERALVO y D. SANCHEZ .2001 Métodos para investigar la disponibilidad de hábitat del oso andino: el caso de la cuenca del río Oyacachi, Ecuador. Serie Biorreserva del Cóndor no. 1. Quito: EcoCiencia y Proyecto Biorreserva del Cóndor, 1972. p. 125.

<sup>60</sup> CUESTA, PERALVO y SÁNCHEZ, Op. Cit., p. 89.

<sup>61</sup> SUTHERLAND, W. The conservation handbook. Research, management and policy. En: VALENCIA, I. D. Modelo de hábitat y distribución geográfica de la Alondra *Eremophila alpestris peregrina* en el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. 2002. p 16. Trabajo de pregrado (Geógrafo): Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias humanas. Departamento de geografía.

principales causas de fracaso reproductivo? ¿De que se alimentan? ¿Dónde anidan?

Revisar la evidencia sobre cambios ambientales ¿Ha cambiado el manejo? ¿Ha habido una historia de pastoreos, quemas o disturbios que a disminuido o cesado? ¿Ha aumentado el pastoreo recientemente? ¿Han aparecido depredadores, competidores o parásitos introducidos en el área? ¿Se ha incrementado la explotación?

Enumerar todas las razones posibles para el declive, mantener la mente abierta ya que la experiencia señala que las verdaderas razones para el declive pueden no ser inmediatamente obvias.

Las formas de comprobar las hipótesis son varias:

- a. Llevar a cabo un estudio poblacional, midiendo el éxito reproductivo y la supervivencia en todas las etapas, en lo posible determinando causas de muerte y/o fracaso reproductivo.
- b. Comparar el éxito reproductivo en sitios donde ha disminuido y en donde no.
- c. Comparar el ambiente en áreas en donde la especie ha disminuido o se ha extinguido con aquellas en donde aun vive. Cuantificar en lo posible el manejo y el hábitat, concentrándose en los aspectos importantes de la historia natural.
- d. Experimentar con cambios de condiciones ambientales dentro de un sitio y monitorear las poblaciones.
- e. Relacionar los cambios en las poblaciones dentro de una área con los cambios ambientales. Este es el enfoque más común pero débil, sobre todo si se ejecuta en una sola área y no se miran patrones en muchos sitios. No obstante, puede generar hipótesis a comprobar con los métodos a-d.

Vincular las razones para el declive poblacional y relacionarlos con los cambios ecológicos; hallar la forma de revertir estos cambios o remover sus efectos, lo que puede involucrar manejo de hábitats, educación o políticas ambientales; sobre las medidas que se tomen se puede hacer experimentos y es necesario monitorear su efectividad.

Adaptaciones al ambiente: El nicho de una especie no es una constante en el espacio y en el tiempo sino que esta en evolución. Ya que la selección natural es un proceso universal que tiende a incrementar la capacidad de los individuos para sobrevivir y reproducirse, se esperaría que las poblaciones se adaptaran a los ambientes locales y de este modo, pudieran ir paulatinamente expandiendo su área de distribución. En efecto, muchas especies han expandido su rango históricamente, pero el de muchas otras se ha contraído<sup>62</sup>. La adaptación local se evidencia por la variación geográfica en morfología, fisiología, comportamiento y

---

<sup>62</sup> BROWN, J y LOMOLINO, M. Op. cit., p. 16

nicho de una misma especie, dando cuenta de la evolución de las subespecies en respuesta a ambientes particulares.

Extinción: Según Brown y Lomolino<sup>63</sup>, aunque todos los organismos vivos representan un linaje evolutivo continuo, el destino final de cada especie es la extinción. Una especie debe evolucionar continuamente para adaptarse al ambiente, el cual está en continuo cambio, no sólo porque las condiciones abióticas se modifican, sino porque todas las demás especies evolucionan a la par. La crisis actual de extinciones generalizadas de fauna y flora provocadas en gran parte por el hombre están impidiendo el proceso evolutivo, ya que los cambios ambientales generados por el hombre han sido muy drásticos y en un periodo de tiempo tan corto que no permiten que la evolución tenga tiempo para obrar.

Generalmente, las especies que se han extinguido o que son propensas a la extinción muestran las siguientes características:

1. Requerimientos especializados de hábitat o dieta
2. Posición en los altos niveles tróficos
3. Poblaciones pequeñas y variables
4. Gran tamaño corporal
5. Largo periodo generacional (edad para alcanzar madurez reproductiva) o bajo potencial reproductivo.
6. Baja capacidad de dispersión u oportunidades limitadas para dispersarse.
7. Rango geográfico restringido.

A lo anterior le añadiría el rasgo de:

8. Utilidad económica, nutricional, medicinal u ornamental para el hombre.

Estos rasgos hacen más vulnerable a las especies, puesto que

- 1) dependen exclusivamente de un tipo de hábitat o alimento.
- 2) son afectadas por lo que ocurre en los niveles tróficos inferiores.
- 3) hay más riesgo intrínseco de desaparición por factores demográficos o genéticos.
- 4) necesitan grandes territorios y cantidades de alimento y son más fácilmente cazadas.
- 5) es difícil colonizar otros hábitats potenciales.
- 6) hay más vulnerabilidad a eventos únicos catastróficos (destrucción de hábitat, desastres naturales, contagio de enfermedades, etc).
- 7) son perseguidas por el hombre.

---

<sup>63</sup> BROWN, J y LOMOLINO, M. Op. cit., p. 16

En Colombia, Renjifo *et al*<sup>64</sup> mencionan que las principales causas de extinción de las aves en Colombia son en orden de importancia, la destrucción del hábitat (deforestación, agricultura, extracción de madera, cultivos ilícitos, minería, destrucción de humedales), la presión selectiva por caza y tráfico de avifauna, la contaminación, los animales domésticos y, fauna y flora introducida.

---

<sup>64</sup> RENGIFO, L. M., FRANCO, A. M., AMAYA, J. D., ESPINEL, G. H., KATTAN y LOPEZ-LANUS, B. (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia, 2002. p. 24.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna de La Cocha ( $1^{\circ} 01'$  y  $1^{\circ} 14' N$  y  $77^{\circ} 12' W$ ) esta localizada en el municipio de San Juan de Pasto, departamento de Nariño en la intersección de la zona andina, amazónica y pacífica (Figura 2), en la vertiente oriental de los Andes (Nudo de los Pastos). Limita al norte con el páramo de Bordoncillo, al noreste con el páramo de la Piscicultura; al sureste con el Alto de la Ronda y el Cerro de Patascoy, al suroeste con el Cerro Alcalde y el Cerro el Palacio, al oeste con el Páramo las Ovejas y la Cuchilla del Tábano<sup>65</sup>.

La Laguna de La Cocha, esta a una elevación de 2800 m<sup>66</sup> y pertenece a la cuenca del Amazonas como afluente del río Putumayo, con una extensión de 225.000 ha; de las cuales 4.240 ha corresponden al espejo de agua, que mide 15.8 x 6.2 km con una profundidad máxima de 75 m y acumula un volumen de agua de 1554 millones de metros cúbicos<sup>67</sup>.

La temperatura oscilan entre 8 y 14 °C para un promedio de 11 °C; la precipitación media anual del área es de 2000 mm repartidas en dos estaciones mas o menos marcadas, con una época de sequía para los meses de noviembre a abril, presentándose el denominado veranillo y la época lluviosa ocurre de mayo a agosto. Las precipitaciones aumentan de noreste a sureste, oscilando entre 1200 mm en la parte norte de la cuenca hasta más de 3200 mm en el costado suroriental<sup>68</sup>.

---

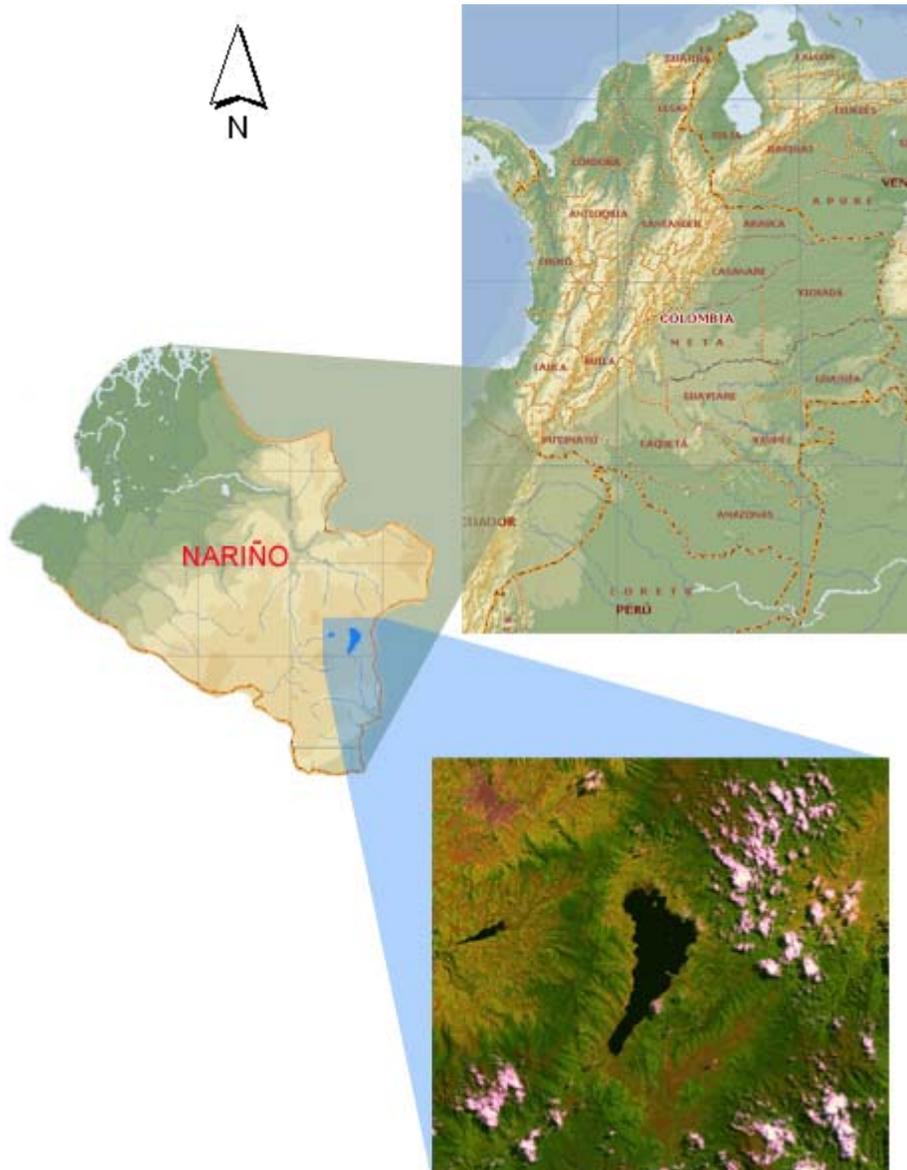
<sup>65</sup> COORPONARIÑO. Plan de Ordenamiento y Manejo Integral Cuenca Alta del Río Guamues. Pasto, 1995

<sup>66</sup> Ibid., p. 33

<sup>67</sup> CORPONARIÑO. Plan de Manejo Institucional Santuario de Fauna Isla la Corota. Pasto, 1998.

<sup>68</sup> Ibid., p. 25

Figura 2. Mapa de localización de la Laguna de La Cocha



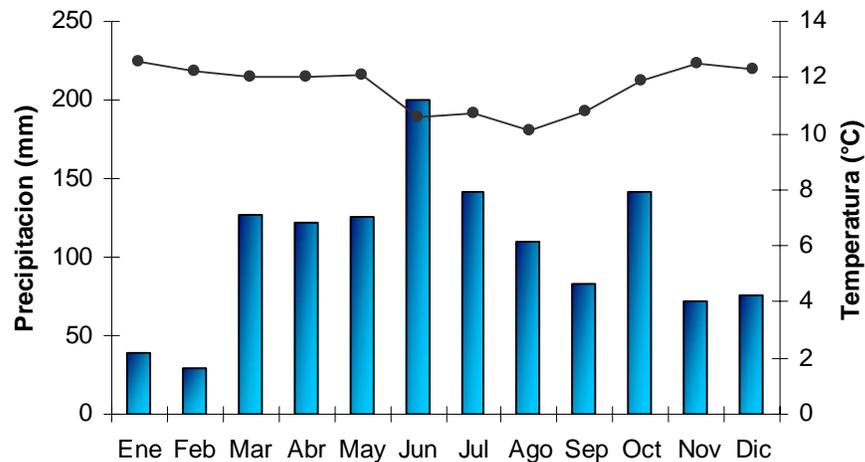
Fuente: Asociación para el Desarrollo Campesino – ADC

De acuerdo con los datos suministrados por el IDEAM<sup>69</sup>, el climadiagrama comprendido para el año 2004, señala las variaciones de temperatura y precipitación para la localidad (Figura 3). Se observa que la mayor precipitación se presenta para los meses de junio, julio y octubre, y la menor precipitación es para los meses de enero y febrero. Las menores temperaturas están entre junio y septiembre

---

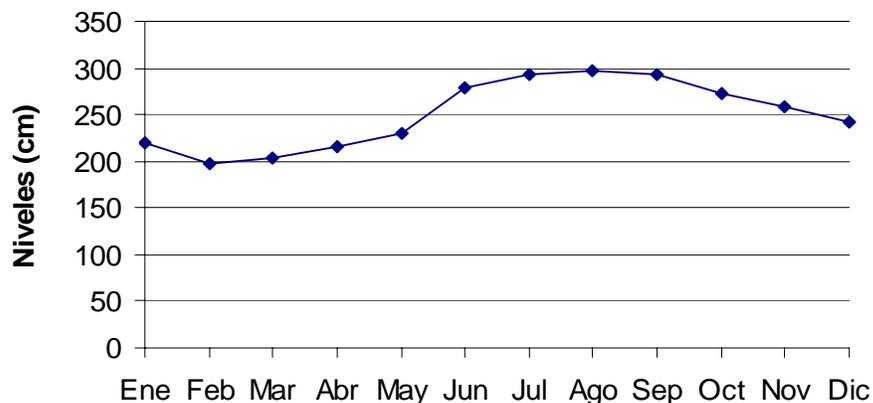
<sup>69</sup> INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Op Cit. 8 p.

Figura 3. Climadiagrama para la Laguna de La Cocha. Estación Sindamanoy año 2004.



Niveles de la Laguna. Para la Laguna se observan dos periodos claramente diferenciados, de marzo a julio se registran los niveles más altos en la laguna, y desde agosto hasta febrero empieza a descender el nivel de la laguna, periodos que coinciden con las épocas de verano e invierno para la zona (Figura 4).

Figura 4. Valores de niveles de la Laguna (cm). Estación Sindamanoy año 2004



## 5. 2 TRABAJO DE CAMPO

En esta fase se analizó la información secundaria disponible referente al hábitat y abundancia del Pato Pico de Oro tanto en Colombia como en el resto de su distribución mundial, para ello se recopiló información referente a registros históricos de *Anas georgica spinicauda*, consultando al gremio ornitológico del país a través de comunicaciones personales o por Internet; aprovechando la existencia de las listas de correo de la Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia (RNOACOL), de Ecuador, de México, de Brasil y del mundo

(NEOTROPICAL), y una lista de discusión especializadas en aves acuáticas (Anseriformes neotropicales).

Inicialmente se realizó una visita preliminar al área de estudio (mayo y junio de 2004), para establecer las localidades de observación (áreas potenciales); con el fin de obtener información más completa de *Anas georgica spinicauda* se tuvo en cuenta los comentarios realizados por ornitólogos que han visitado la zona y han registrado al Pato Pico de Oro; además, se utilizó como técnica de recolección de información una encuesta o entrevista con la comunidad (Anexo A). Con las áreas potenciales identificadas, se seleccionaron ocho veredas de la zona norte de la Laguna de La Cocha (Santa Clara, Santa Rosa, Mojondinoy, Santa Teresita, El Puerto, Casapamba, Carrizo y Motilón), que se dividieron en transectos (Figura 5, Anexo B); la zona sur no se pudo visitar por problemas de orden público.

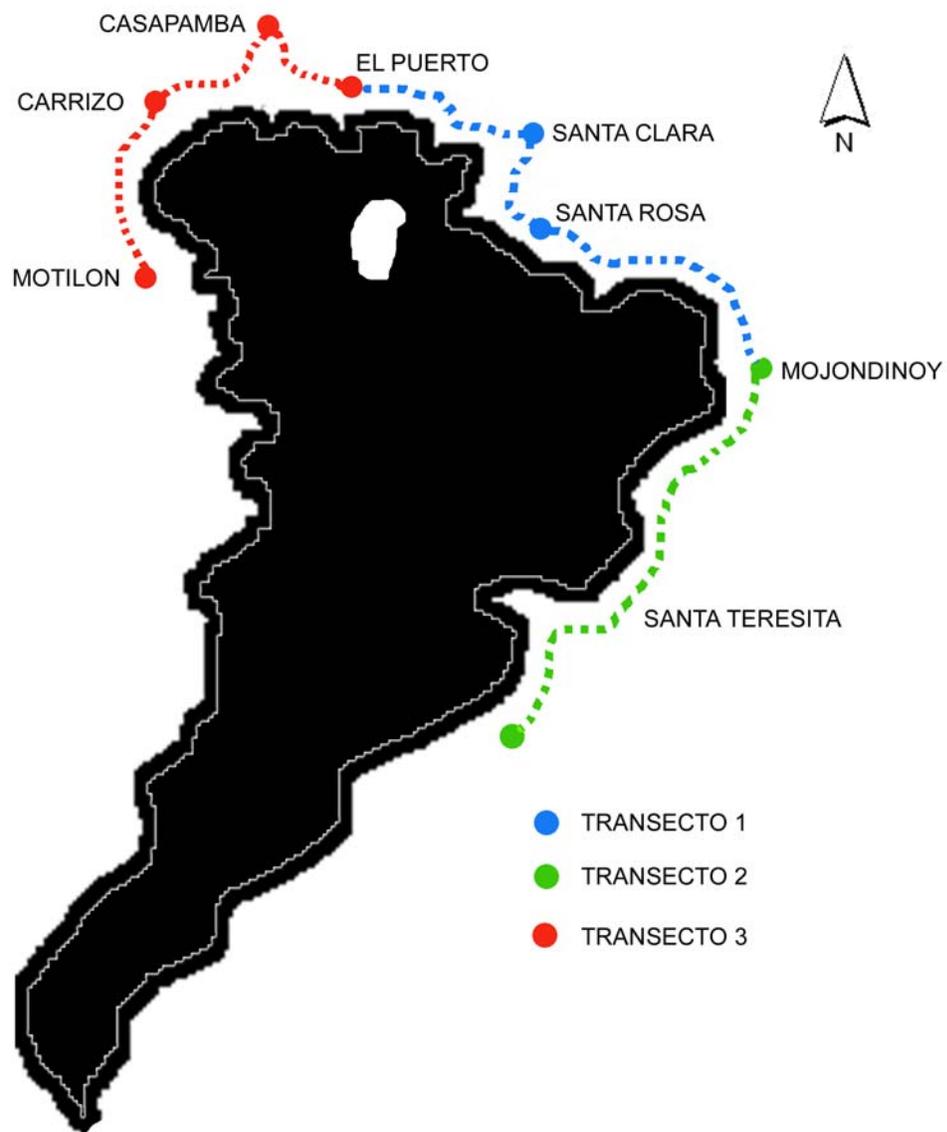
En esta investigación se hicieron mensualmente salidas de campo de seis días cada una, desde julio a diciembre del 2004 (época de verano e invierno); los recorridos se efectuaron de las 07:00 a las 18:00 horas; para obtener un total de 396 horas de muestreo. Se trabajó con lancha propulsada con motor, navegando en forma paralela a la costa de la laguna<sup>70</sup> y al llegar a los transectos a monitorear (áreas potenciales) se siguió la metodología propuesta por Ralph *et al*<sup>71</sup>, donde se tomaron transectos de amplitud variable, y se establecen puntos de conteo. Esta metodología consiste en desplazamientos lentos, donde el observador se detiene esporádicamente para el registro visual o auditivo de individuos (sin considerar un ancho fijo de observación).

---

<sup>70</sup> VILVHES, A. Monitoreo de poblaciones de Anatidos en Lagunas del Partido Chascomus, provincia de Buenos Aires, 2001. p. 109-112.

<sup>71</sup> RALPH J., GEUPEL G., PYLE P., MARTIN T., DESANTE D. y MILÁ. B. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Gen. Tsh. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific South west section, forest service, U. S. Department of agriculture. 1995

Figura 5. Áreas de muestreo



Al encontrar algún individuo o población del pato, se contabilizó el número de aves, intentando diferenciar entre adultos y juveniles, determinando así su abundancia relativa. A continuación, adoptando la sugerencia de Nonn<sup>72</sup>, en la que recomienda “dejar que el pájaro decida la ubicación del sitio de muestreo”, se procedió a identificar el hábitat donde se lo encontró (Tabla 3, Figura 6).

<sup>72</sup> NOON, B. Techniques for sampling avian habitats. En: VALENCIA, I. D. Modelo de hábitat y distribución geográfica de la Alondra *Eremophila alpestris peregrina* en el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. Trabajo de pregrado (Geógrafo): Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias humanas. Departamento de geografía. 2002. p 16.

Tabla 3. Hábitats presentes en los sitios de muestreo. Castillo<sup>73</sup>

HABITAT	CARACTERISITCAS
Espejo de agua - (EA)	Aquí se ubican los cuerpos de agua sin vegetación flotante ni emergente.
Aguas someras - (AS)	Hace referencia a los cuerpos de agua poco profundos (hasta los 10 metros) con o sin vegetación herbácea emergente o flotante (canales, drenajes).
Vegetación herbácea – (VH)	Constituida principalmente por pastos asociados a los humedales.
Vegetación peri lagunar - (VP)	Hace referencia a la vegetación que rodea la laguna, constituida principalmente por totora y totorilla
Playa - (PL)	Zona donde se observa el suelo desnudo
Costa barrosa con o sin vegetación asociada (C)	Hace referencia a las orillas de canales o drenajes.

En las áreas, donde se registró al Pato Pico de Oro, se realizó una caracterización fisionómica, con base en las especies dominantes. Siguiendo la metodología propuesta por Rangel *et al*<sup>74</sup>:

- a. Estrato herbáceo: Plantas de 30 cm hasta de 1m de altura, se trazó un transecto de 2 m<sup>2</sup>
- b. Estrato arbustivo: Plantas que van 1m hasta de 5m de altura. Se trazó un transecto de 16 m<sup>2</sup>.
- c. Estrato arbóreo: Plantas superiores a 5m de altura, se trazó un transecto de 50 m<sup>2</sup>.

---

<sup>73</sup> CASTILLO. S. Evaluación de la Avifauna Acuática en cuatro humedales del Valle Geográfico del Río Cauca. Tesis Universidad del Valle, 1997.

<sup>74</sup> RANGEL, CH., ORLANDO. Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Santa Fe de Bogotá. Unilibros. 2000. p 238

Figura 6. Hábitats presentes en la Laguna de La Cocha

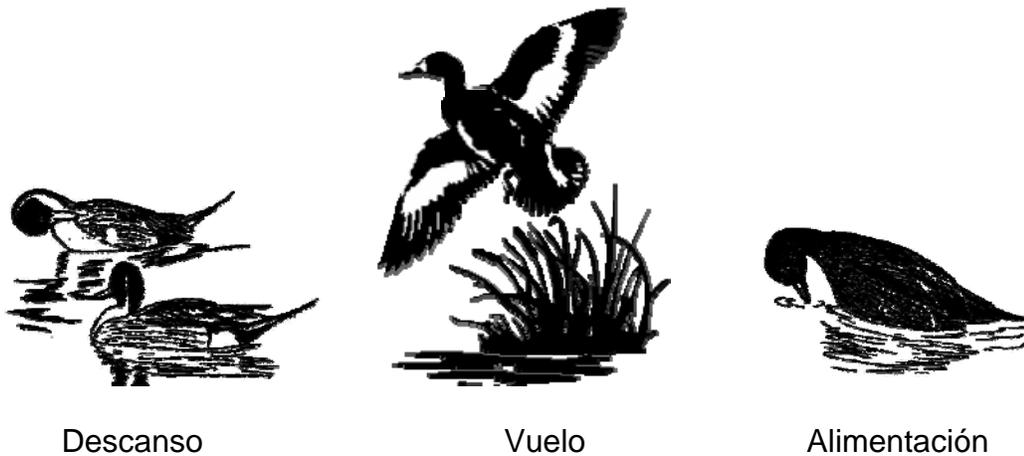


Se registró el patrón de actividad que el Pato Pico de Oro realiza al momento de la observación (Tabla 4, Figura 7):

Tabla 4. Patrón de actividad de *Anas georgica spinicauda*. Jorde *et al* <sup>75</sup>:

Actividad	Características
Descanso	Incluye actividades de mantenimiento como limpiarse las plumas o acicalarse, estirarse, caminar, nadar o flotar sobre el agua.
Refugio	Cuando los patos están con el cuello estirado y/o con movimientos de derecha a izquierda, o se refugiaban y huían al escuchar algún movimiento; incluye encuentros intra e inter específicos.
Anidamiento	Incluye conductas pre y post copulatorias, presencia de nidos y/o polluelos.
Alimentación	Cuando están forrajeando, aquí se describen las técnicas de forrajeo.
Vuelo	Cuando están los patos volando o planeando

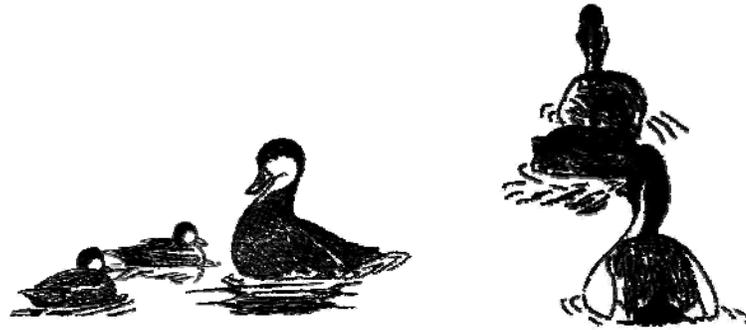
Figura 7. Comportamientos de *Anas georgica spinicauda*




---

<sup>75</sup> JORDE, D. G, KRAPU, G. L, CRAWFORD, R. D y HAY, A. M. Effects of weather on habitat selection and behavior of mallards wintering in Nebraska. Condor volumen 86, 1984. p. 253-265

Continuación



Anidamiento

Refugio

Con empleo de un GPS se georeferenció el lugar donde se observó a la especie, teniendo en cuenta que la precisión no supere los 10 metros para todos los datos del muestreo. La información recopilada en campo se consignó en un formato de registro de datos (Anexo C). Para analizar las variaciones temporales que presentó *Anas georgica spinicauda*, se tuvo en cuenta los datos suministrados por el IDEAM<sup>76</sup> (estación meteorológica del Encano) de temperatura, precipitación y niveles del Lago.

Para identificar los impactos ambientales que pueden alterar el hábitat y/o las poblaciones de *Anas georgica spinicauda*, se trabajó mediante dos modalidades:

Registros directos: Se hicieron caminatas de observación en transectos, teniendo en cuenta:

- a. Especies de aves presentes en el lugar: Se registró las especies de aves adicionales a *Anas georgica spinicauda*.
- b. Usos del suelo y actividades humanas: Observación en campo y entrevistas.
- c. Presencia de animales de pastoreo y de posibles predadores: Conteo de animales de pastoreo, perros y gatos en zonas cubiertas por el censo.
- d. Tráfico de personas y accesibilidad: Observación del investigador en el lugar de muestreo.

Registros indirectos: Para tratar de complementar las observaciones realizadas en campo, se procedió a realizar entrevistas a “informantes claves”; adecuadamente distribuidos a lo largo de las ocho veredas visitadas. Estos informantes fueron, pobladores con varios años de residencia en la zona y que por la actividad que desempeñan tienen un contacto relativamente cercano y constante con la fauna local (lancheros, agricultores, cultivadores de trucha, dueños de reservas naturales). Se complementó con otras encuestas realizadas a visitantes

---

<sup>76</sup> INSTITUTO DE HIDROLÓGICA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Op cit

ocasionales y a pescadores deportivos no residentes en la región pero frecuentes visitantes de la Laguna de La Cocha. En todos los casos se intento cubrir un rango relativamente amplio de edades y de criterios (Anexo A).

Los impactos se evaluaron a partir de la obtención de los registros directos e indirectos, se clasificaron y se valoraron de acuerdo a la magnitud de la alteración siguiendo la metodología propuesta por Espinosa<sup>77</sup> (Tabla 5). A partir de esto se construyó una matriz simple interactiva, para determinar las alteraciones ambientales que hay sobre cada uno de los factores presentes en el hábitat ocupado por *Anas georgica spinicauda*.

Tabla 5. Criterios para la clasificación de impactos.

CRITERIO	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO		
Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
TOTAL	18	12	6

Donde:

Carácter: (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales).

Grado de Perturbación en el medio ambiente (importante, regular y escasa)

Importancia desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo)

Riesgo de ocurrencia entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable)

Extensión: Territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual)

Duración a lo largo del tiempo (clasificado como: “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto)

<sup>77</sup> ESPINOZA, G. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco interamericano de desarrollo – BID. Centro de estudios para el desarrollo – CED. Chile. 2001. p. 94.

Reversibilidad para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental)

A partir de los anteriores criterios se da la valoración de los impactos (Tabla 6)

Tabla 6. Valoración de impactos.

Negativo (-)		
Severo		> (-) 15
Moderado		(-) 15 > (-) 9
Compatible		< (-) 9
Positivo (+)		
Alto		> (+) 15
Mediano		(+) 15 > (+) 9
Bajo		< (+) 9

$$\text{Impacto Total} = C \times (P + I + O + E + D + R)$$

### 5.3 ANALISIS DE HÁBITAT CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - SIG.

Con el fin de observar como se distribuían los registros y obtener un mapa de hábitats utilizados por el Pato Pico de Oro. Se trabajo con información secundaria, empleando mapas (escala 1:100.000, con un error medio cuadrático menor a 50 metros), del Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF y la Asociación para el Desarrollo Campesino –ADC.

Los mapas utilizados fueron cobertura vegetal, uso del suelo y sectorización hídrica. Los datos de registros georeferenciados en campo (coordenadas geográficas) se convirtieron a coordenadas planas mediante el programa GEOCAT, posteriormente se procedió a espacializar las coordenadas en los mapas anteriormente descritos para obtener un total de cuatro mapas temáticos, con el empleo del software Arview 3.2.

Para obtener el mapa de distribución de registros en los hábitats utilizados por el Pato Pico de Oro, se cruzó la información de:

Registros: Número de individuos observado en cada localidad.

Altura. Comprendida entre los 2750 y 2800 msnm

Cobertura vegetal: Pastos y agroecosistemas que se encuentren asociados a Pantanos y Turberas y no superen una distancia de 200 metros (que fue el registro de mayor distancia que se obtuvo durante el muestreo).

#### 5.4 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para los análisis estadísticos se usaron los programas Statgraphics plus 4.1 y NTSYSpc 2.11

Para establecer si hay diferencia entre el número de registros de *Anas georgica spinicauda* en las cuatro fracciones del día se realizó un análisis de varianza no paramétrico de una vía o Kruscal - Wallís<sup>78</sup>, para determinar la variación del número de registros mensuales se aplicó una prueba de G. Para determinar si hay o no diferencias entre el número de registros en invierno y verano; se aplicó una prueba de Mann Whitney. Para evaluar el grado de asociación entre las variables ambientales y el número de registros de *Anas georgica spinicauda* se calculó el coeficiente de correlación de Spearman (rs)<sup>79</sup>.

Para establecer si hay diferencia significativas entre el número de registros y los hábitats durante los meses de muestreo se hizo un análisis de Kruscal – Wallís; para determinar la variación del número de registros en los hábitats, se hizo un análisis multivariado de componentes principales (PCA) . Se aplicó una prueba de G para comprobar si: el número de registros varía o no varía en los seis hábitats

Para analizar el patrón de actividad respecto al número de registros se hizo un análisis multivariado de componentes principales (PCA) y una Prueba de G. para determinar la variación del patrón de actividad en los hábitats durante los meses de muestreo se aplicó una prueba de Kruscal Wallís; La variación del patrón de actividad en los hábitats se estableció con un análisis multivariado de componentes principales (PCA).

---

<sup>78</sup> ZAR, J. H. Biostatística analysis 3 ed. Prentice Hall, New Jersey, 1996. 398 p

<sup>79</sup> ZAR., Op cit. p. 157.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 CARACTERIZACION GENERAL DE LOS HABITATS OCUPADOS POR *Anas georgica spinicauda*

Los hábitats de vegetación herbácea y costa barrosa con o sin vegetación asociada siguieron un mismo patrón general en cuanto a las especies de plantas en toda el área de estudio; hay variaciones en las especies encontradas desde el borde externo del humedal hacia el cuerpo de agua en canales y drenajes (Tabla 7). En el hábitat de vegetación perilaguinal es común encontrar Totora (*Scirpus californicus*) y Totorilla (*Juncus effusus*, *Juncus ecuadoriensis*); estas especies forman unidades homogéneas y muy densas alrededor de la laguna. Esta dominancia, puede explicarse por la tolerancia tanto a variaciones en las características climáticas y topográficas como a los eventos inducidos por la actividad humana, además, por la facilidad de propagación vegetativa por medio de estolones y rizomas.

Tabla 7. Vegetación presente en los hábitats utilizados por *Anas georgica spinicauda* en tres transectos de la Laguna de La Cocha.

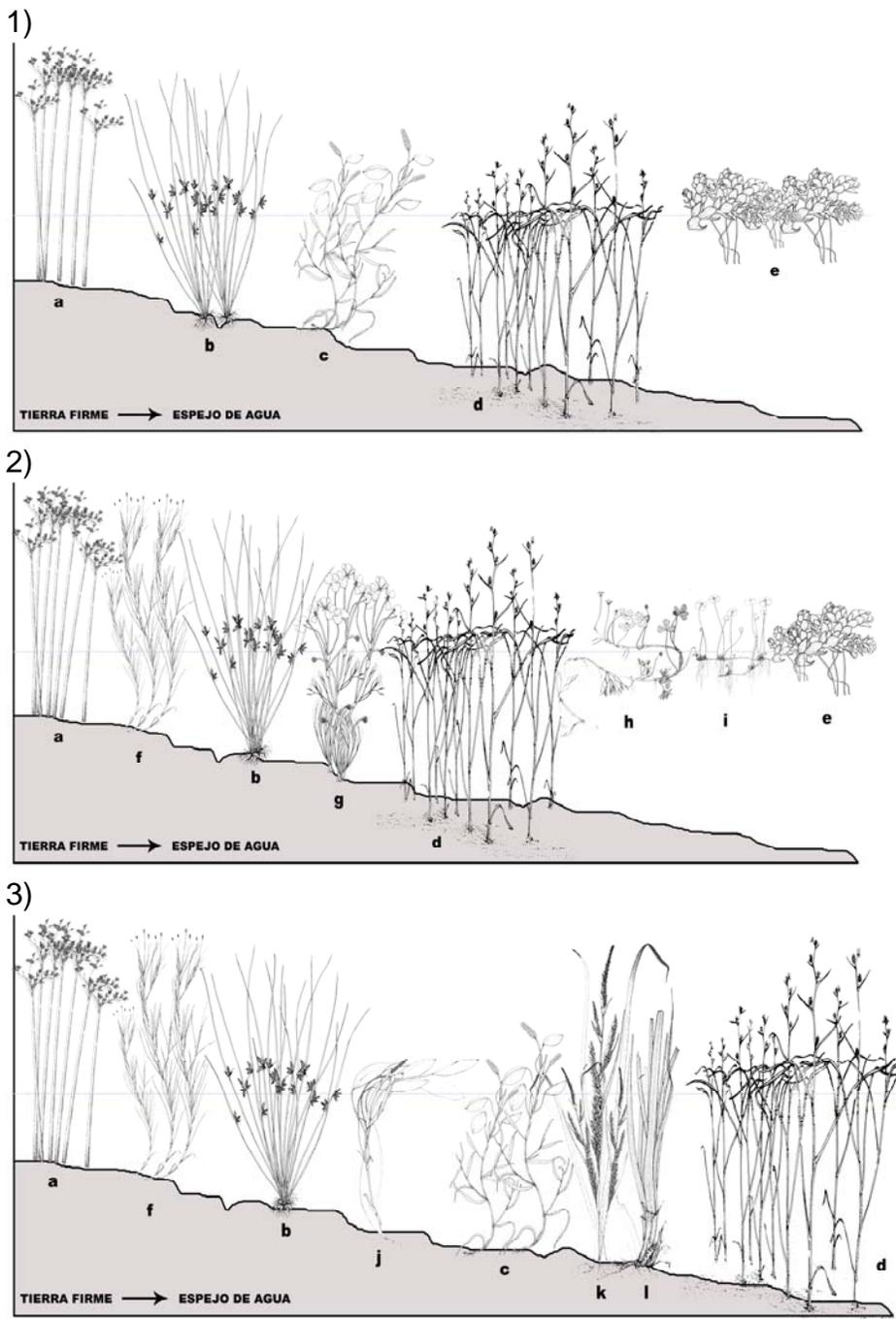
Especies	Nombre común	Transecto
Asteraceae		
<i>Gamochoeta spicata.</i>	Peludilla Flor de paraguas o	1, 2
<i>Senecio vulgaris</i>	Yuyito	1
<i>Achyrocline sp.</i>		2
Polygonaceae		
<i>Polygonum punctatum.</i>	Barbazco de pantano	2
<i>Polygonum nepalense</i>	Corazón herido	2
Rosaceae		
<i>Lachemilla aphanoides</i>		2
<i>Lepidium bipinnatifidum.</i>	Chichira	1, 2
Brassicaceae		
<i>Rorippa indica</i>	Diente de león	1
<i>Nastartium officinale</i>	Berro	2
Fabaceae		
<i>Lapinus caucensis</i>		2
<i>Otholebius mexicanum</i>		2
Poaceae		
<i>Holcus lanatus</i>	Pasto dulce, Pasto miel	1, 2
Azollaceae		

Continuación

Especie	Nombre común	Transectos
<i>Azola filiculoides</i>	Helecho de agua	1, 2
Apiaceae		
<i>Centella asiatica</i>		2
Juncaceae		
<i>Juncus effusus</i>	Totorilla	1, 2, 3
<i>Juncus ecuadoriensis</i>	Totorilla	2
Cyperaceae		
<i>Scirpus californicus</i>	Totora	1, 2, 3
<i>Carex chordalis</i>	Cortadera	3
<i>Carex rostrato</i>	Cortadera	3
Potamogetonaceae		
<i>Potamogeton illinoensis</i>	Hierba de agua	3
Scrophulariaceae		
<i>Calceolaria mexicana.</i>		1
Thelypteridaceae		
<i>Thelypteris</i> sp.	Helecho de agua	3
Onagraceae		
<i>Ludwigia hyssopifolis</i>	Clavo de agua	1,2, 3
Plantagoniaceae		
<i>Plantago ecuadoriensis.</i>	Llanten	1,3

6.1.1 Transecto uno: Santa Clara - Santa Rosa. En estas zonas las márgenes del humedal están dominadas por Totora (*Scirpus californicus*) y Totorilla (*Juncus effusus*); seguidos por una amplia zona de vegetación herbácea asociada a la laguna donde predominan especies como la Peludilla (*Gamochoeta spicata*), la Chichira (*Lepidium bipinnatifidum*), el Diente de León (*Rorippa indica*) y el Pasto Dulce (*Holcus lanatus*). Se observó canales y drenajes compuestos por vegetación de riberas, flotante y de macrofitas como el Helecho de Agua (*Azola filiculoides*), la Flor de Paraguas (*Senecio vulgaris*), el Clavo de Agua (*Ludwigia hyssopifolis*) y el Llanten (*Plantago ecuadoriensis*); exceptuando la presencia en algunos sectores de la ronda del humedal, la vegetación flotante y de ribera es reducida (Figura 8).

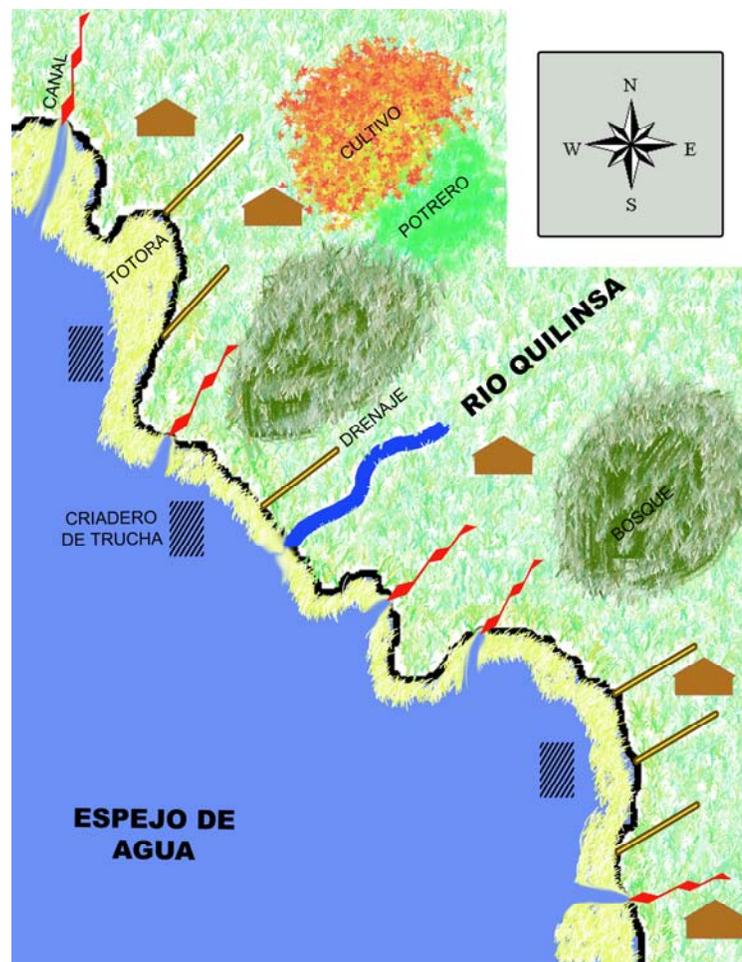
Figura 8. Esquema de la vegetación de riberas de canales y drenajes presentes en:  
 1) Santa Clara - Santa Rosa. 2) Mojondinoy - Santa Teresita 3) Puerto - Casapamaba - Carriso y Motilón. a. *Scirpus californicus*, b. *Juncus effusus*, c. *Plantago ecuadoriensis* d. *Ludwigia hyssopifolis*, e. *Azola filiculoides*, f. *Juncus ecuadoriensis*, g. *Lachemilla afanoies*, h. *Nastarium oficinal*, i. *Centella asiatica*, j. *Potamageton illinoensis* k. *Carex rostrato* l. *Carex chordalis*



El relieve de la zona es plano, salvo un jarillón de unos cinco m de alto por 3 a 5 m de ancho a lo largo de la ronda del humedal, el cual cumple las funciones de barrera entre el hidrosistema y las áreas de cultivo adyacentes, de papa y mora. La parte superior del área de estudio fue despojada de su cobertura boscosa original, para dar paso al establecimiento de cultivos y praderas de gramíneas, la presencia de vegetación arbórea en la zona se reduce a individuos plantados en forma aislada o para la conformación de cercas rompevientos o deslinde de potreros y propiedades; se registraron algunos árboles aislados de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Pino (*Podocarpus oleifolius*)

Entre la vereda Santa Clara y Santa Rosa desemboca el Río Quilinsa, alrededor de la laguna hay la presencia de cinco casas, con cultivos muy cercanos a la laguna, tres criaderos de trucha, cinco canales principales, que son utilizados para el embarque y desembarque, se observo la presencia de seis drenajes, los cuales no interrumpen la continuidad de la totora (Figura 9)

Figura 9. Esquema de coberturas presentes en Santa Clara - Santa Rosa



6.1.2 Transecto dos: Mojondinoy - Santa Teresita. En estas veredas la cobertura alrededor de la laguna esta dominada por Totora (*Scirpus californicus*) y Totorilla (*Juncus effusus* y *Juncus ecuadoriensis*). Hacia el espejo del agua se presenta una franja bastante amplia de Helecho de Agua (*Azola filiculoides*) y el Berro (*Nastarium officinale*), también se encuentran praderas emergentes de *Lachemilla aphanoides*, *Centella asiatica* y *Ludwigia hyssopifolis* destacándose la presencia de especies de transición a suelos consolidados como la Lengua de Vaca (*Rumex* sp.), la Peludilla (*Gamochaeta spicata*), la Chichira (*Lepidium bipinnatifidum*), el Pasto Dulce *Holcus lanatus*, el Barbazco de Pantano (*Polygonum punctatum*) y el Corazón Herido (*Polygonum nepalense*) que emerge en sectores cuyas aguas mantiene un alto contenido de materia orgánica en suspensión (Figura 8).

El relieve de esta área es esencialmente ondulado, exceptuando la presencia en algunos sectores de la ronda del humedal que es plano; en la vereda Mojondinoy, se observa una pendiente marcada, donde dominan árboles y arbustos de Motilón Silvestre (*Freziera reticulata*), Encino (*Weinmania* sp.), Cancho (*Brunellia tomentosa*), Helecho Arbóreo (*Elaphoglossum* sp.), Mantona (*Cletra* sp.). Se presenta uso para vivienda, hay siete criaderos de trucha, ocho canales principales y diez drenajes (Figura 109).

Figura 10. Esquema de coberturas presentes en Mojondinoy - Santa Teresita



6.1.3 Transecto tres - Puerto, Casapamba, Carrizo y Motilón: En esta zona todo el borde de la laguna esta dominado por totora y totorilla, hacia la parte posterior se presenta una amplia franja de vegetación herbácea asociada al humedal como el Berro (*Nastartium officinale*), el Llantén (*Plantago* sp) el Clavo de Agua (*Ludwigia hyssopifolis*) y algunos Helechos (*Thelypteris* sp). Es importante anotar que en el sector de las riberas no se presentan praderas sumergidas de *Azola filiculoides*; el espejo de agua esta libre de vegetación flotante y de macrófitas (Figura 8).

El relieve de la zona es esencialmente plano, se observó que el hábitat terrestre presenta vegetación representante de algunas especies foráneas como eucalipto; y la presencia de un parche de bosque nativo; entre las especies dominantes están Motilón Silvestre (*Freziera reticulata*), Encino (*Weinmannia multijuga* y *Weinmannia elliptica*) y Mantona (*Cletra* sp). En este transecto, hay la presencia de dos ríos (Río Encano y Río Motilón), alrededor de la laguna hay ocho viviendas, pocos cultivos cercanos a la laguna, se observan cinco criaderos de trucha, nueve canales principales, los cuales son utilizados para el embarque y desembarque y nueve drenajes, que no interrumpen la continuidad de la totora (Figura 11).

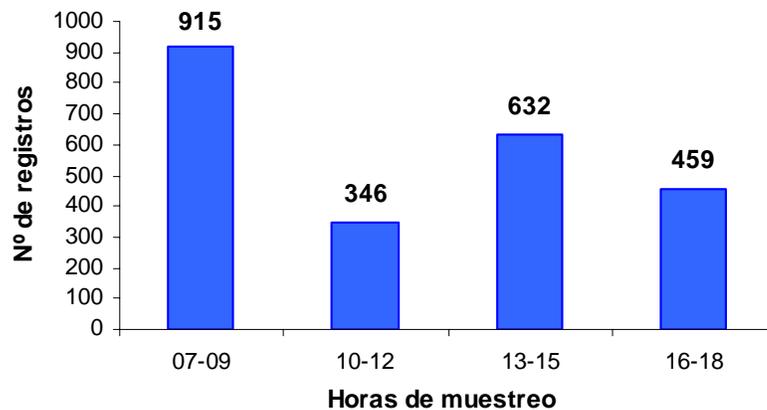
Figura 11. Esquema de coberturas presentes en el Puerto – Casapamba – Carrizo y Motilón.



## 6.2 DINAMICA TEMPORAL DE *Anas georgica spinicauda*

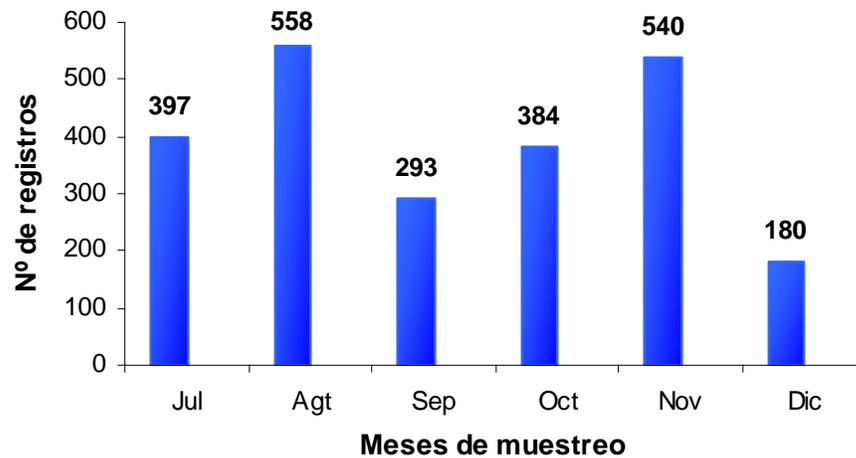
Se obtuvo un total de 2352 registros, obteniendo un promedio de 392 registros/mes y 66 registros/diarios. Teniendo en cuenta las horas de censo (Figura 12), durante la mañana (07-09) se observó el mayor número de individuos que corresponden al 40% de registros; en horas que comprenden las 10 y las 12 se observó el menor número de patos, representando apenas el 14%. No se presentaron diferencias significativas entre el número de registros y las cuatro fracciones del día ( $X^2=3,576$ ; G-L=3; P= 0,310).

Figura 12. Registros de *Anas georgica spinicauda* observados en cuatro fracciones el día en la Laguna de La Cocha (julio - diciembre 2004).



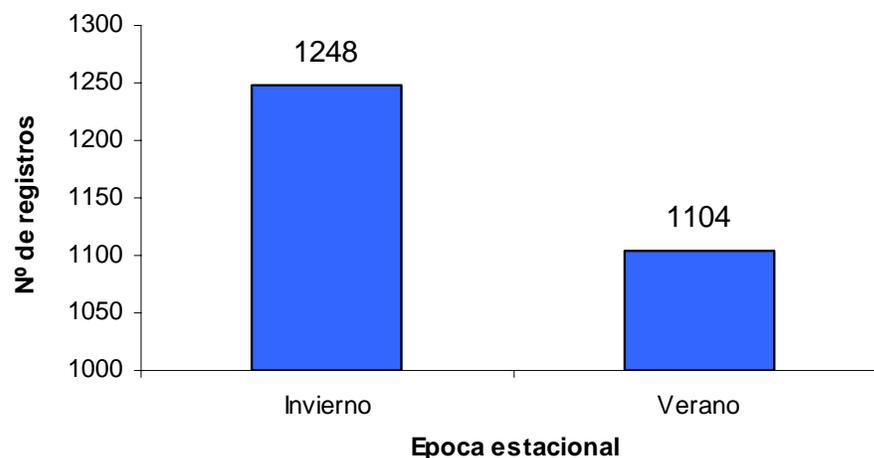
*Anas georgica spinicauda* registró variaciones mensuales en la abundancia (Figura 13), con picos máximos durante agosto y noviembre, y picos mínimos para los meses de septiembre y diciembre; cabe destacar la observación de ejemplares en estado juvenil y adulto, encontrando que los meses de julio y agosto presentaron la mayor abundancia de individuos en etapa juvenil, los cuales formaban grupos de más de 50 individuos; mientras que en los meses de octubre y noviembre se presentaron organismos en estado adulto y los grupos no superaban los 10 individuos. El número de registros varía en los meses de muestreo ( $G=7,388$ ;  $X^2_{0,05}=11,070$ ; G-L=5).

Figura 13. Registros de *Anas georgica spinicauda* observados en la zona norte de la Laguna de La Cocha (julio - diciembre 2004)



6.2.1 Estacionalidad. El número de registros de *Anas georgica spinicauda* para cada periodo climático (verano e invierno) es muy similar con el 47% y 53% respectivamente (Figura 14). Para invierno y verano el número de registros es igual ( $U_{0.05(2),9,9} = 64$ ). La precipitación ( $r_s = 0,184$ ), niveles de la laguna ( $r_s = 0,397$ ) y temperatura ( $r_s = -0.270$ ), no mostraron correlación con el número de individuos.

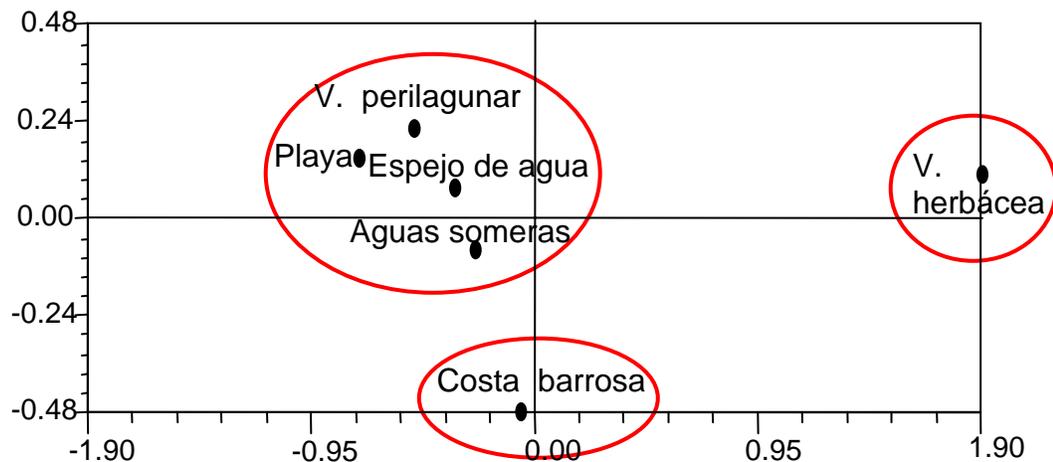
Figura 14. Número de registros del Pato Pico de Oro en dos periodos estacionales.



### 6.3 HABITATS

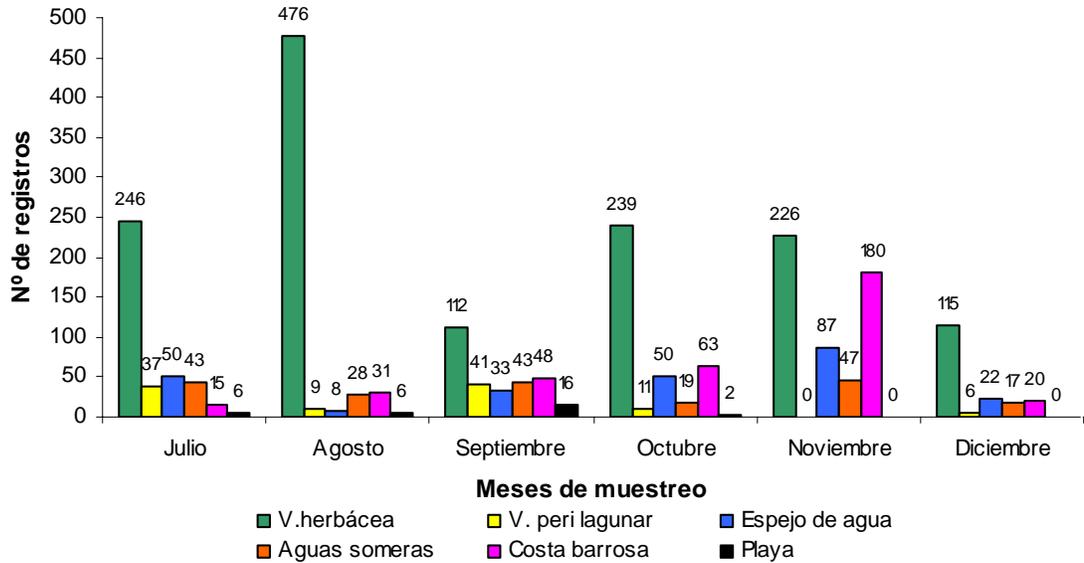
El análisis de componentes principales entre el número de registros y los hábitats (Figura 15), indicó tres grupos claramente diferenciados; dos hábitats que se aíslan: la vegetación herbácea y la costa barrosa, los cuales presentaron la mayor cantidad de registros durante todo el estudio, con 1414 y 357 registros respectivamente y un tercer grupo que asocia la vegetación perilagunar, aguas someras, playa y espejo de agua, hábitats que corresponden a las menores observaciones (entre 30 y 200 registros). El número de registros varía significativamente en los seis hábitats ( $G = 47,997 < X^2_{0,05} = 16,750$ ;  $G-L=5$ ).

Figura 15. Análisis de componentes principales entre el número de registros vs hábitats presenten en la Laguna de La Cocha.



En todos los meses, *Anas georgica spinicauda* mostró mayor preferencia por el hábitat de vegetación herbácea; seguido del espejo de agua, para los meses de julio y diciembre; y para los meses comprendidos entre agosto y noviembre los individuos prefirieron zonas de costa barrosa con o sin vegetación asociada (Figura 16). Hay diferencias significativas entre el número de registros y la temporada en cada hábitat ( $X^2=24,5932$ ;  $G-L=35$ ;  $P= 0,00016$ ) presentándose diferencias entre la vegetación herbácea y los cinco hábitats para todos los meses.

Figura 16. Registros de *Anas georgica spinicauda* observados en seis hábitats de la Laguna de La Cocha de julio a diciembre de 2004



### 6.3.1 Avifauna observada en los hábitats ocupados por *Anas georgica spinicauda*

Se registraron 34 especies en zonas donde se registró al Pato Pico de Oro; 17 especies son de hábitos acuáticos y 17 de hábitos terrestres (Tabla 8). El Semillero Andino (*Catamenia inornata*), el Cucarachero (*Troglodites aedon*), la Reinita (*Myoborus ornatus*), Reinita Cabecirufa (*Myoborus melanocephalus*), el Piscuis (*Synallaxis brachyura*) y el Arrendajo Montañero (*Cacicus leucoramphus*) habitan preferiblemente zonas abiertas, húmedas y de vegetación arbustiva. Las demás especies son en su mayoría aves acuáticas, o que habitan diferentes áreas del humedal. El Pato Colorado *Anas cyanoptera borreroi*, también amenazado a nivel nacional, llega a la zona de estudio durante noviembre y diciembre, y habita zonas asociadas a los humedales.

Tabla 8. Avifauna observada en los hábitats ocupados por *Anas georgica spinicauda*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Hábitat
PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Rayado	Acuático
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormoran Negro	Acuático
CICONIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Real	Acuático
	Ardeidae	<i>Ardeola ibis</i>	Garza Ganadera	Acuático
	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Patiamarilla	Acuático
	Ardeidae	<i>Hidranassa tricolor</i>	Garza Tricolor	Acuático
	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	Acuático
	Ardeidae	<i>Butorides estriatus</i>	Garcita Rayada	Acuático
	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	Acuático
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato de los Andes	Acuático
	Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato Colorado	Acuático
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallineta Real	Acuático
	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua de Pico Rojo	Acuático
CHARADIIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraban	Acuático
	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Chorlo Manchado	Acuático
	Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	Caica	Acuático
	Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina	Acuático
	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Naguiblanca	Terrestre
	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Paloma Collareja	Terrestre
	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Tórtola Colipinta	Terrestre
PASSERIFORMES	Trochillidae	<i>Colibri coruscans</i>	Tominejo	Terrestre
	Trochillidae	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrie de Pico Curvo	Terrestre

Continuación

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Hábitat
PASSERIFORMES	Trochillidae	<i>Coeligena torquata</i>	Colibríe Navideño	Terrestre
	Furnadidae	<i>Synallaxis brachyura</i>	Piscuis	Terrestre
	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina	Terrestre
	Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	Chiguaco	Terrestre
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla Negra	Terrestre
	Icteridae	<i>Cacicus leucoramphus</i>	Arrendajo Montañero	Terrestre
	Parulidae	<i>Myoborus ornatus</i>	Reinita	Terrestre
	Parulidae	<i>Myoborus melanocephalus</i>	Reinita Cabecirufa	Terrestre
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	Terrestre
	Fringillidae	<i>Catamenia analis</i>	Chisga Blanca	Terrestre
	Fringillidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero Andino	Terrestre
	Fringillidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	Terrestre

### 6.3.2 ANALISIS DEL HÁBITAT CON SIG

La mayor concentración de registros de *Anas georgica spinicauda* se reporto en la cobertura vegetal de pantanos y turberas y en aquellos hábitats asociados a estos, como pastos y agroecosistemas. Estas tres coberturas vegetales se encuentran a una altura entre 2750 y 2800 msnm que representan una extensión de 929.28 ha, zona donde se observo el 97% del total de registros. El mayor número de registros se concentran en el nor-occidente de la Laguna de La Cocha, localidades que corresponden a los sitios puntuales del Puerto, Casapamba, Carrizo y Motilón (Figura 17).

Distribución de registros por Micro - cuenca Hidrográfica.

La mayor concentración de registros se reporta principalmente en la Quebrada Carrizo, seguida por la quebrada Orejuela – Santa Marta, que correspondió al 37% y 23 % del total de registros; la cuenca de la quebrada el Laurel fue la que presento el menor número de individuos (Figura 18, Anexo D).

Teniendo en cuenta las características del hábitat (altura y cobertura vegetal) que *Anas geórgica spinicauda* requiere para realizar sus actividades, y extrapolando estas variables a toda la Laguna de La Cocha obtenemos un mapa de hábitat disponible del Pato Pico de Oro para toda la cuenca (Figura 19), disponibilidad que abarca una extensión de 1620.30 Ha, correspondiendo a la cuarta parte del área total de las coberturas vegetales que utiliza *Anas geórgica spinicauda*.

Figura 17. Número de registros de *Anas geórgica spinicauda* por cobertura vegetal.

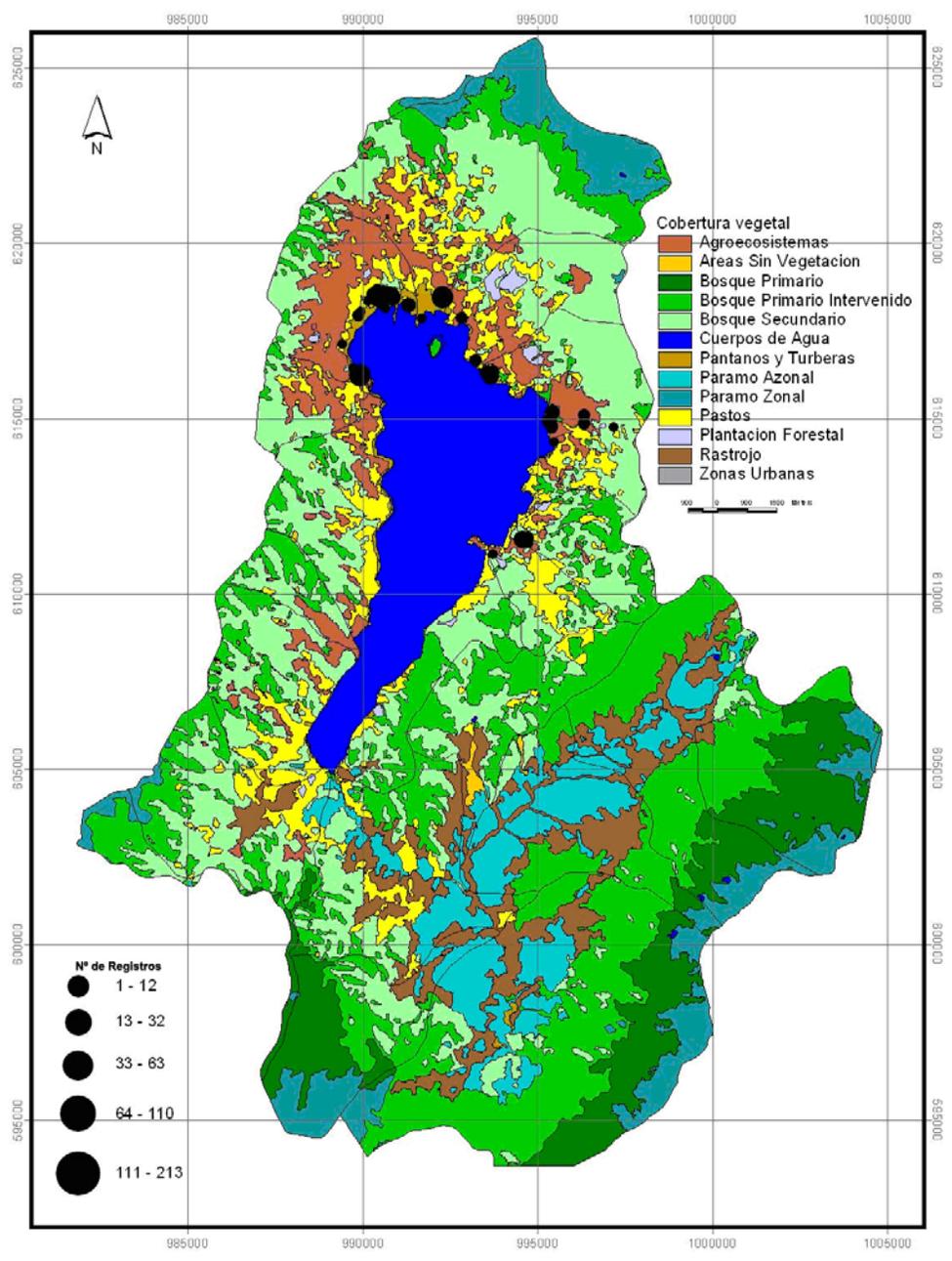


Figura 18. Mapa de registros de *Anas geórgica spinicauda* por microcuenca hidrográfica

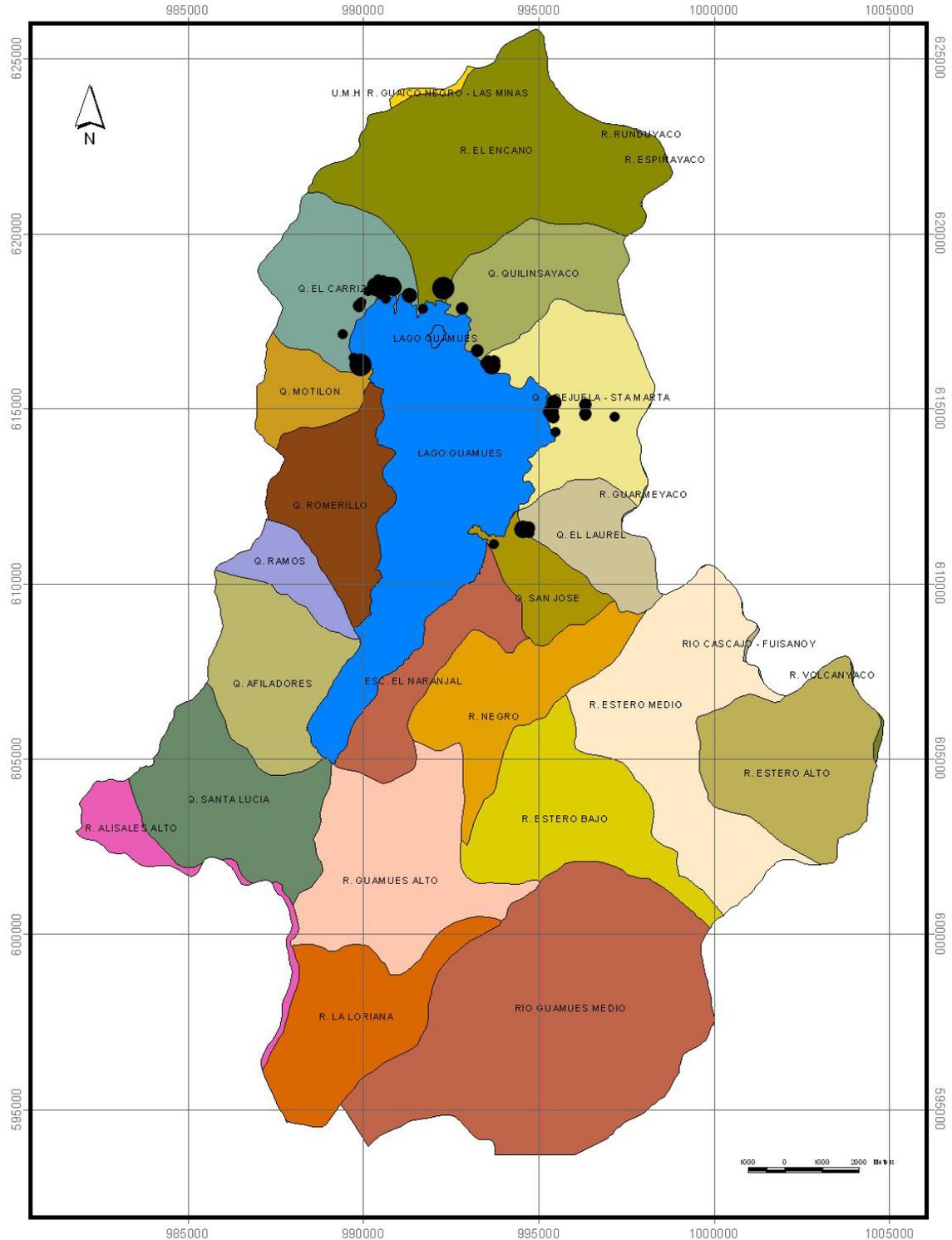
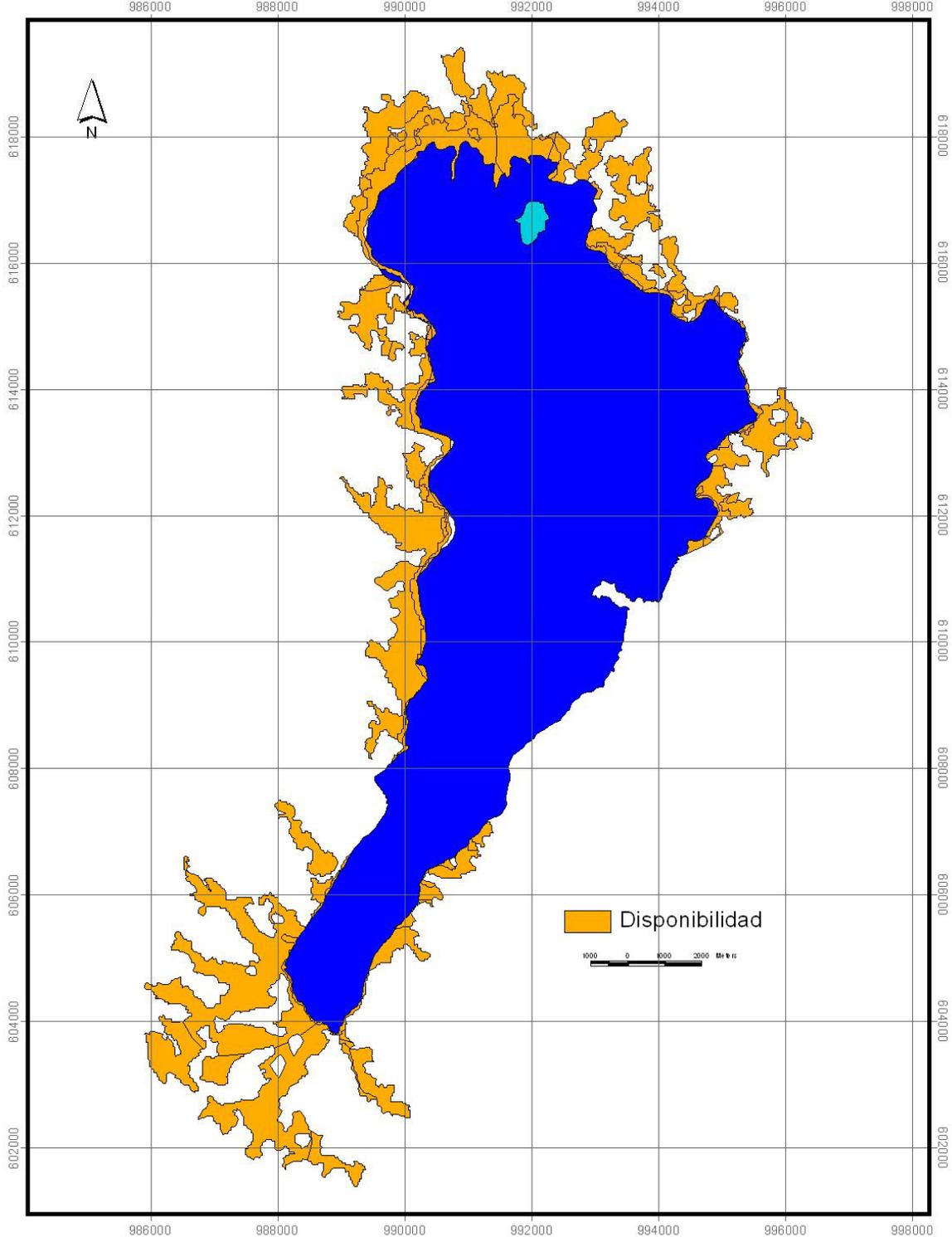


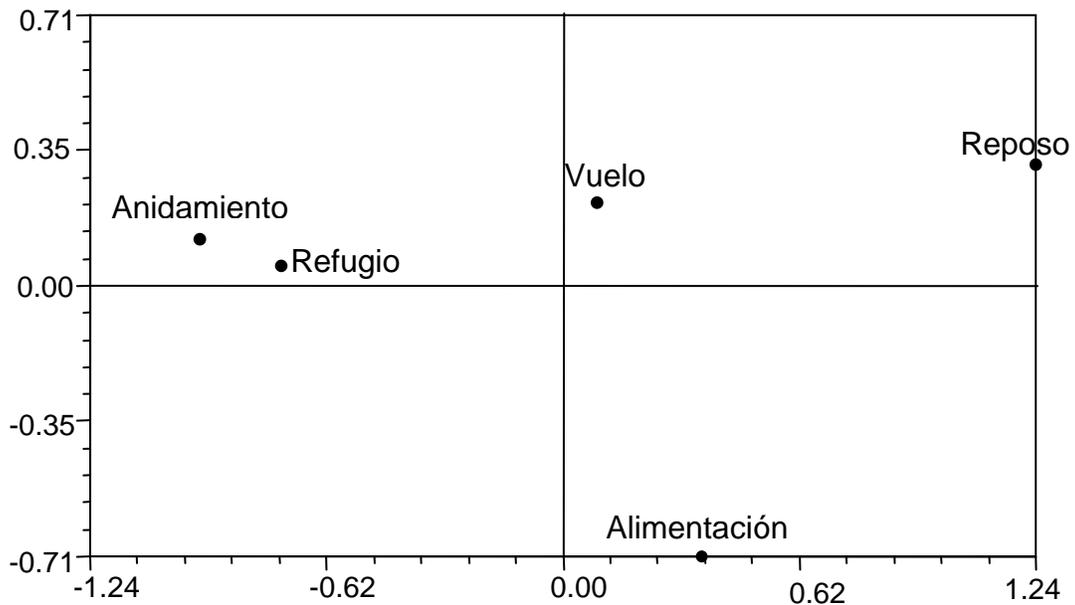
Figura 19. Hábitat disponible para *Anas geórgica spinicauda* en la Laguna de La Cocha



## 6. 4 PATRON DE ACTIVIDAD

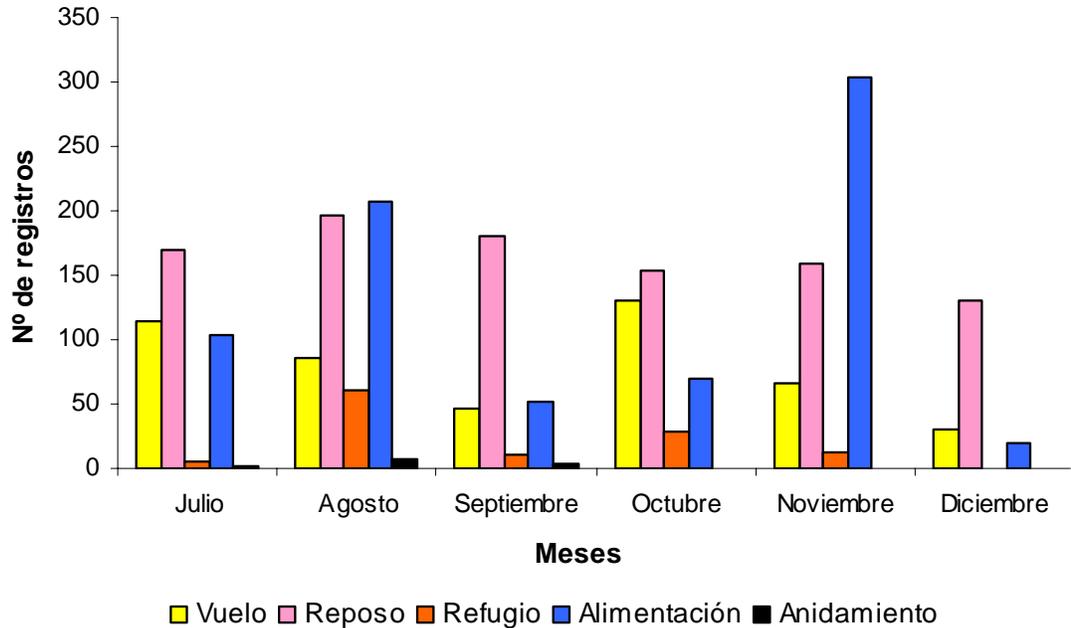
El análisis de componentes principales entre el número de registros y el comportamiento (Figura 20), indicó que los patrones de comportamiento en orden de importancia fueron: reposo, alimentación, vuelo, refugio y anidamiento. Se reporto diferencias significativas en el número de registros para cada actividad ( $G=158,27 < X^2_{0,05}=9,488$ ,  $G-L=4$ ).

Figura 20. Análisis de componentes principales número de registros vs patrón de actividad.



De acuerdo a los registros mensuales del patrón de actividad (Figura 21), los individuos observados en los meses de agosto y noviembre dedicaron mayor cantidad de tiempo al forrajeo; y en julio, septiembre, octubre y diciembre la principal actividad fue el reposo; las actividades de anidamiento solamente fueron observadas durante los tres primeros meses de estudio (julio - septiembre). Los resultados mostraron que el patrón de actividad varia para cada mes ( $X^2=$ ;  $G-L=30$ ;  $P= 0.00017$ ), presentándose diferencias entre la alimentación y el anidamiento y refugio; el anidamiento con el reposo y entre el reposo con el refugio.

Figura 21. Registro patrón de actividad de *Anas georgica spinicauda* observado en la Laguna de La Cocha (julio a diciembre de 2004)



El análisis de componentes principales entre el patrón de actividad y los hábitats (Figura 22), indica tres grupos claramente diferenciados: la vegetación herbácea que se aísla horizontalmente porque concentra el mayor número de registros (1349), y exclusivamente en este hábitat se reconocieron actividades de reproducción (0.9793), obteniendo datos de nidos, polluelos y volantones. Aunque no se hicieron búsquedas sistemáticas de nidos, se encontró el 11 de julio de 2004 un nido en la vereda Santa Rosa (01°07'18"N 77°08'02"W), el nido posaba sobre vegetación herbácea y estaba construido por paja y totora seca, cáscara de huevo y plumón, tenían forma ovalada, con tres huevos de color rosado pálido, la distancia al cuerpo de agua más cercano (Laguna de La Cocha) es de 10 mt. (Figura 23). Verticalmente se aísla la vegetación perilagunal por ser una zona prioritaria para el refugio (0.9214), donde los patos se refugiaban o permanecían en alerta principalmente en este tipo de hábitat, el cual les permitía escabullirse y huir por el totoral. La playa, aguas someras, costa barrosa y espejo de agua, forman un tercer grupo de hábitats donde no se realiza una actividad específica.

Figura 22. Análisis de componentes principales hábitat vs patrón de actividad

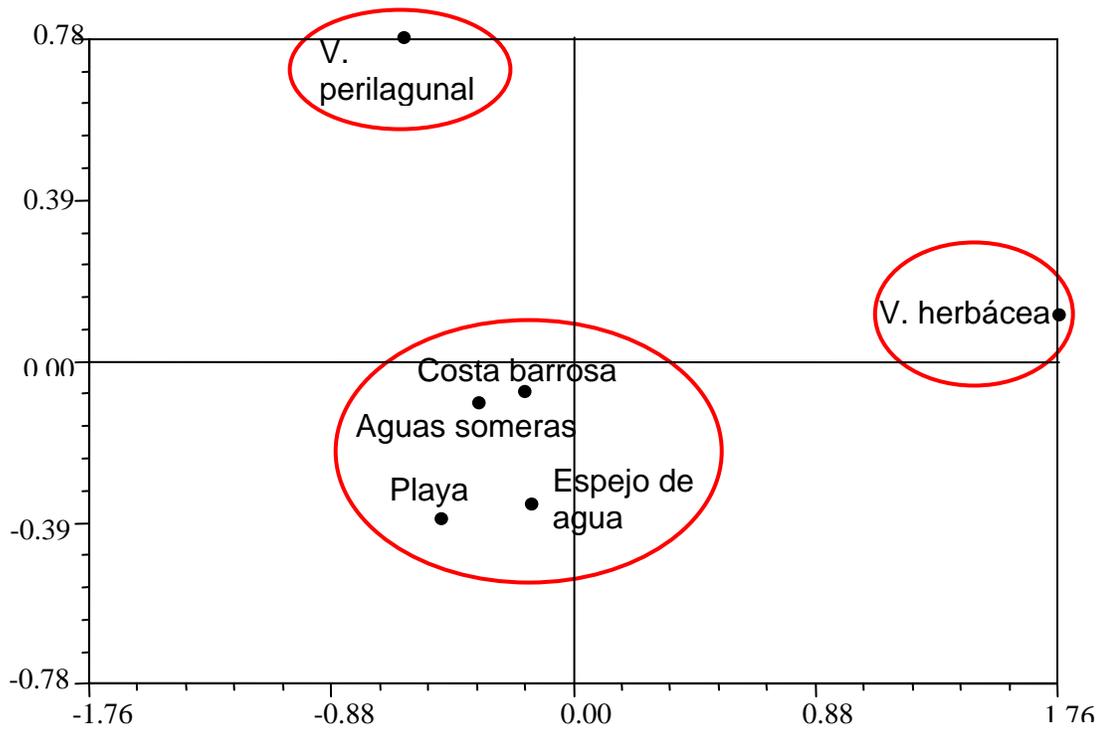


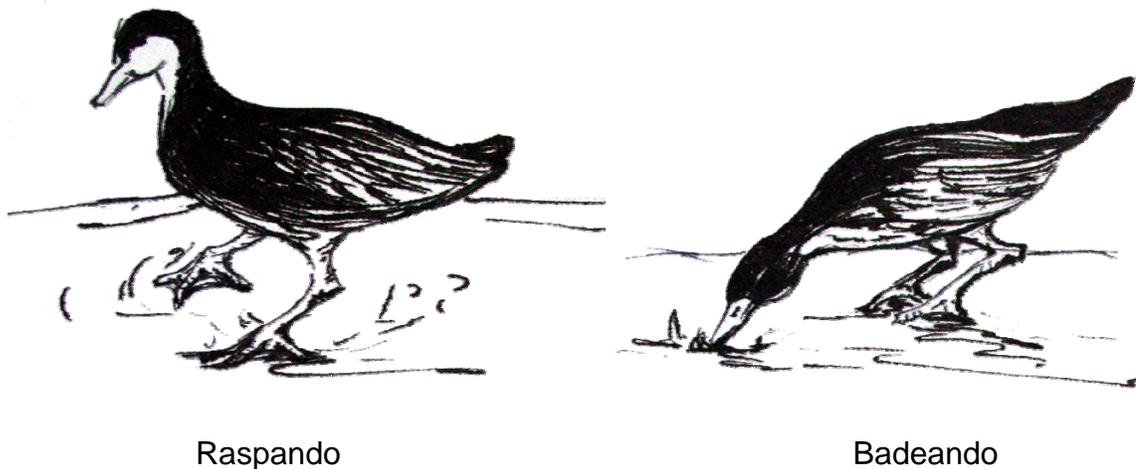
Figura 23. Volanton de *Anas georgica spinicauda*. Vereda Mojondinoy. 29 de agosto del 2004



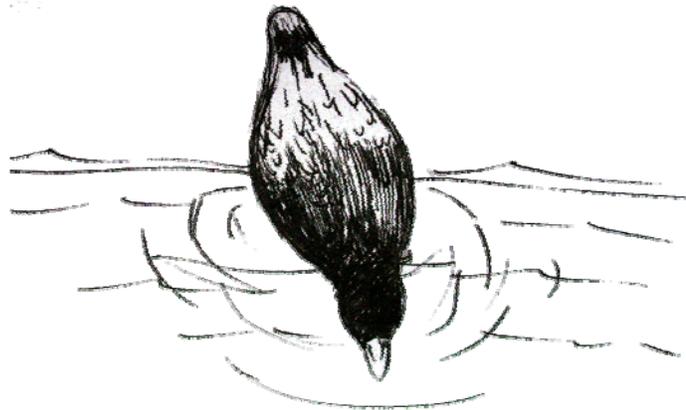
*Anas georgica spinicauda* se lo observo alimentándose en la vegetación herbácea y en costa barrosa con o sin vegetación asociada, comían semillas de Corazón Herido (*Polygonum neplense*) y de Totorilla (*Juncus* sp). El Pato Pico de Oro para alimentarse siguió varias técnicas: En la vegetación herbácea se lo observó raspando y removiendo el terreno; en costa barrosa con o sin vegetación asociada y en aguas someras, se observó a los patos chapotear con el pico en la superficie del agua o en el barro liquido buscando partículas de alimento; otra técnica muy utilizada es el pastado de plantas subacuaticas para lo cual sumergen la cabeza y cuello, a veces la mitad anterior del cuerpo, quedándose solamente con la parte posterior y las patas fuera del agua (Figura 24)

Los individuos de *Anas georgica spinicauda* vuelan alto y en largas distancias, en esta actividad se observó que los juveniles siempre están acompañados de adultos formando grupos de hasta 50 individuos. Las actividades de descanso como limpiarse las plumas, acicalarse, estirarse o simplemente flotar en el agua, fueron realizadas en los seis hábitats. Durante el estudio se observaron interacciones agresivas de la Tingua de Pico Rojo (*Gallinula chlorups*), que fueron comportamientos ocasionales de carácter ínter específico, y solo se dieron en el hábitat del espejo de agua; las agresiones se observaron frecuentemente acompañada de vocalizaciones y correteo de esta especie hacia el Pato Pico de Oro, con el fin de desplazarlo de este hábitat. Por comentario de campesinos el Cormoran Negro (*Phalacrocorax brasilianus*) ataca a *Anas georgica spinicauda*, especie que empezó a llegar a la zona a finales del periodo de estudio (noviembre - diciembre).

Figura 24. Técnicas de forrajero de *Anas georgica spinicauda*



Continuación



Sumergiéndose

#### 6.5 IMPACTOS SOBRE LOS HABITATS OCUPADOS POR *Anas georgica spinicauda*

Se registraron 37 alteraciones ambientales (positivas y negativas), distribuidas en ocho factores; el factor con mayor número de transformaciones negativas fue el suelo, la flora y el agua; el factor estético e interés humano presento el mayor número de variaciones positivas (Anexo E). Alrededor de la Laguna de la Cocha los habitantes han iniciado diferentes actividades (Figura 25) como:

- a. Truchicultura: El establecimiento de jaulas flotantes de trucha, es una actividad que trae consigo impactos ocasionado por los desechos metabólicos y por los tratamientos químicos que les aplican a las truchas para curar enfermedades respiratorias (antibióticos) y para la cura de hongos (Verde de Malaquita).
- b. Ampliación de la frontera agrícola. En general los suelos de la laguna de La Cocha no son aptos para cultivos, por el alto nivel freático de algunas áreas, obligando a los habitantes a recurrir a prácticas intensivas de manejo, como: zanjillas y canales de desagüe. Así mismo por la baja fertilidad que presentan estos suelos, hace que se empleen tratamientos químicos como fertilizantes (sulfato de amonio), para obtener producciones aceptables.
- c. Ampliación de la frontera ganadera. Los terrenos con vegetación herbácea asociada a los humedales han sido cortados para convertirlos en potreros para la cría de ganado bovino.
- d. Extracción de especies forestales. En la Laguna de La Cocha se extraen diferentes árboles y arbustos para la obtención de:

Leña y carbón vegetal, los árboles mas utilizados para esta practica son: Pumamaque (*Oreopanax* sp), Cancho (*Brunellia* sp), Mate (*Clusia multiflora*), Naranja (*Pentacalia* sp), Chaquilulu (*Psammisia graebneriana*), Uraco (*Ocotea* sp) Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) Crespo (*Prunus muris*), Canelos (*Drymis granadensis*) y Palma Horquetilla (*Geonoma weberbauerii*) de este arbusto se utiliza las hojas para empacar el carbón.

Madera. La extracción de madera es utilizada para la construcción de cercas, lanchas, viviendas y en ebanistería, algunos árboles utilizados son: Pumamaque (*Oreopanax* sp), Cancho (*Brunellia tomentosa*), Mate (*Clusia multiflora*), Encino (*Weinmania eliptica*), Salado (*Hedysmum translucisum*), Motilon Dulce (*Hieronyma macrocarpa*), Uraco (*Ocotea sericea*), Cucharo (*Geissanthus* sp), Amarillo (*Miconia theazans*), Pino Colombiano (*Podocarpus oleifolius*), Crespo *Prunus muris*), Motilón Silvestre (*Freziera reticulata*) y Canelon (*Drymis granatensis*).

Artesanías. Se utilizan árboles y arbustos como: Cuazo (*Escallonia myrtilloides*), Palo de Rosa (*Gladiolus punctatum*), Cucharo (*Geissanthus* sp), Palma Horquetilla (*Geonoma weberbauerii*) y Lindachina (*Smilax* sp), los cuales ofrece una alternativa para la fabricación de canastos y esculturas.

6.5.1 Clasificación de los Impactos. Se registraron 33 impactos de carácter negativo y 4 de carácter positivo; respecto al grado de perturbación en el medio ambiente, la mayoría se clasificaron como importantes (n=19); desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental se clasificaron como de alta importancia, con una ocurrencia muy probable de que los impactos estén presentes y que sean muy puntuales en cada sitio afectado. Respecto a la duración a lo largo del tiempo la mayoría de los impactos se catalogan como permanentes o que se están produciendo constantemente en esta zona; el 60 % de los impactos que se están generando en el humedal, son de carácter irreversible (Anexo E).

6.5.2 Valoración del Impacto. De las alteraciones ambientales observadas en la Laguna de la Cocha (Anexo F), once impactos son negativos (28 %) y cuatro positivos (2%) que son considerados de carácter severo; ocho de carácter compatible y trece de perfil moderado (23 % y 34 % respectivamente). Estas alteraciones se encuentran distribuidas entre los ocho factores, siendo el suelo, la flora y el agua los que mayor impacto tienen; estos tres factores concentran la valoración de impacto más alta (VI= -18).

Figura 25. Impactos presentes en la Laguna de La Cocha que pueden alterar el hábitat ocupado por *Anas georgica spinicauda*

Drenajes en el humedal



Incidencia de ganado al humedal

Extracción de madera



Continuación



Jaulas flotantes de trucha

Cultivos cerca de la Laguna



Corte de totora

## 7. DISCUSIÓN

### DINAMICA TEMPORAL DE *Anas georgica spinicauda*

La poblacional de *Anas georgica spinicauda* observada en el sector norte de la Laguna de La Cocha, es considerada como una población efectiva, porque los individuos maduros son capaces de reproducirse (Obs per.), trayendo consigo una estabilidad de la subespecie en la zona. De los humedales alto andinos, la Laguna de La Cocha, es el único humedal donde se reportan poblaciones de *Anas georgica spinicauda*, por lo tanto se podría afirmar que esta es una área propicia para la supervivencia del Pato Pico de Oro porque brinda hábitats para realizar actividades de alimentación, descanso y reproducción.

La variación temporal de *Anas georgica spinicauda* reportada en este estudio, coincidió con la ocurrencia de picos reportada por Calderón *et al*<sup>80</sup>: durante los primeros meses de censo (julio - septiembre) donde se registro la mayor abundancia, coincidiendo con la época reproductiva de la subespecie<sup>81</sup>, lo cual aumento el número de registros por la presencia de individuos en estado juvenil (Obs per.)

En los meses de noviembre y diciembre se observó la influencia de grupos migratorios como: *Anas cyanoptera* y *Phalacrocorax brasilianus*; Según Avery y Van Ripper<sup>82</sup>, esta variación hace que la comunidad no tenga una estructura estable, sino que posea ensamblajes particulares de especies en distintas épocas, presentándose fluctuaciones poblacionales. En este estudio la abundancia fue considerablemente menor para el mes de diciembre, por lo tanto se cree que sólo una fracción de la población del Pato Pico de Oro permaneció en la zona para esta época, presumiblemente por la presencia de especies migratorias. Varios estudios de aves acuáticas realizados en Argentina<sup>83</sup> y México<sup>84 85</sup> han reportado la influencia que tienen las aves migratorias sobre la abundancia y riqueza de especies que habitan los humedales; influencia que esta representada por

---

<sup>80</sup> CALDERÓN, J. J., CASTRO, J y PANTOJA, Y. P. Op. cit., p. 17.

<sup>81</sup> Del HOYO, J., ELLIOTT, A y SARGATAL, J. (Eds). Op. cit., p. 608-609

<sup>82</sup> AVERY, M. L. y VAN RIPPER, I. Seasonal changes in bird communities of the chaparral and blue-oak woodlands in central California. Condor 91: 1989. p.228-295.

<sup>83</sup> FILIPELLO, M. y LOPEZ DE CASENAVE, J. Variación estacional de la comunidad de aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur, Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As., Ecol. 4: 1993 p. 1-15

<sup>84</sup> CASTILLO, J. A y CARMONA, R. Distribución de aves acuáticas y rapaces en un embalse dulceacuícola artificial de Baja California Sur, México. Rev. Biol. Trop. 49 (3-4). 2001. p. 1131-1142

<sup>85</sup> CUPUL, F. G. Aves acuáticas del Estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. Huitzil. 1. 2000. p 3-8.

interacciones competitivas entre la selección de hábitats para realizar actividades de reposo, refugio, anidamiento y competencia por recursos.

La variabilidad ambiental, podría ser otra causa para que *Anas georgica spinicauda* tenga movimientos locales, entre la Laguna de La Cocha y otros humedales aledaños; ya que esta zona presenta ambientes dinámicos<sup>86</sup>, donde alterna estaciones con gran disponibilidad de recursos y áreas donde los mismos son limitados<sup>87</sup>; presentándose por ende, variación temporal de las comunidades de aves que utilizan dichos hábitats<sup>88</sup>.

## ESTACIONALIDAD

Al realizar las pruebas estadísticas de los aspectos macro climáticos, se observó que la dinámica ambiental no presentan ningún efecto sobre las poblaciones de *Anas georgica spinicauda*; donde se pudo apreciar una igualdad en cuanto al número de registros del Pato Pico de Oro presentes en los dos periodos climáticos. Estos datos contrastan con los patrones observados en campo, donde los factores ambientales como precipitación y niveles de la laguna, afectan las poblaciones de *Anas georgica spinicauda*, observándose una relación entre la precipitación y la abundancia de la subespecie.

La relación entre la superficie anegada y la abundancia de aves acuáticas ha sido observada con anterioridad en otros estudios,<sup>89</sup> en este caso la disminución de precipitaciones y de superficie inundada, también estuvo acompañada por un notable descenso en el número de registros del Pato Pico de Oro. Este tipo de dinámica en la cual la disminución de zonas inundadas que determinan condiciones adversas para la avifauna acuática también fue descrita por Amat<sup>90</sup>, donde plantea que las inundaciones favorecen a las especies del gremio de superficie.

El mayor número de registros se presento cuando la mayor frecuencia de lluvias, lo que favoreció tal vez, la proliferación de invertebrados y por lo tanto de una mayor disponibilidad de alimento<sup>91</sup>. Aunque algunos autores como Arit y Pimm<sup>92</sup>

---

<sup>86</sup> CAZIANI, S. y DERLINDATI, E. Op. cit., p. 17.

<sup>87</sup> FILIPELLO, M. y LOPEZ DE CASENAVE, J. Op. cit., p. 1-15.

<sup>88</sup> LOPEZ DE CASENAVE, J. y FILIPELLO, A. M. Las aves acuáticas de la reserva costanera sur. Cambios estacionales en la composición específica y en la abundancia de poblaciones y gremios. Hornero 14. 1994. p 9-14.

<sup>89</sup> GOSPER, D; BRIGGS, S. y CARPENTER, S. 1983. WATERBIRD DYNAMICS IN THE RICHMOND VALLEY, NEW SOUTH WALWS. En: FILIPELLO, A.M. y LOPEZ DE CASENAVE. J. Variación estacional de la comunidad de aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur, Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As., Ecol. 4. 1993. p 1-15

<sup>90</sup> AMAT, J. Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. Ardeola 31. 1984. p. 61-79

<sup>91</sup> CUPUL, F. G. Op. cit., p.3-8

mencionan que es improbable que los niveles de agua y el clima por si mismos ejerzan efectos directos sobre las poblaciones de aves.

## HÁBITATS

Durante el estudio se observó que el Pato Pico de Oro tuvo preferencias por la vegetación herbácea, varios autores mencionan que la abundancia espacial estaría asociada a diversos factores como: tamaño y heterogeneidad del sitio<sup>93 94</sup>, estructura de la vegetación,<sup>95</sup> régimen hidrológico<sup>97</sup>, características físico-químicas<sup>98 99</sup>, profundidad<sup>100</sup> y disponibilidad de presas<sup>101</sup>; según Frazer *et al*<sup>102</sup>, estos factores son importantes en aves para valorar la calidad del hábitat, porque proporcionan sitios para la alimentación, reproducción y facilitan la vigilancia de depredadores. Los resultados de este trabajo apoyan lo propuesto por Cody<sup>103</sup> quien plantea que los organismos ocupan diferencialmente su entorno atendiendo a limitaciones morfofuncionales, fisiológicas, competitivas, de defensa y considerando requerimientos tróficos y reproductivos.

Hay que tener en cuenta que el hábitat de vegetación herbácea, es una zona influenciada por el nivel del agua de la laguna, formándose pequeñas charcas, por lo tanto el sustrato se torno menos duro y los pastizales estuvieron anegados; Al respecto Zwank *et al*<sup>104</sup> menciona que las aves acuáticas tienden a evitar sustratos muy secos para forrajear y estudios experimentales han demostrado que la textura del sustrato influye en la capacidad de un ave para penetrarlo, lo que conlleva a que el ave pase menos tiempo en áreas de sustrato duro. Blanco<sup>105</sup> reporta que al incrementarse la humedad del sustrato por la inundación provocada por las precipitaciones, probablemente afecta la disponibilidad de presas en dos

---

<sup>92</sup> ARIT., R. y PIMM. S. Dynamics of bird communities in the Chihuahua Desert. New México. Condor 78. 1976. p. 427-442.

<sup>93</sup> BLANCO, D. E. Op. cit., p. 208- 217.

<sup>94</sup> GONZALEZ, J. A. Aplicación de análisis multivariantes al estudio de las relaciones entre las aves y sus hábitats un ejemplo con paseriformes montanos no forestales. Ardeola 50 (1). 2003. p. 47-58

<sup>95</sup> WHITE, D. H y JAMES, D. Op. cit., p 99-111.

<sup>96</sup> WELLER. M. W. Op. cit., p. 208- 217.

<sup>97</sup> BLANCO, D. E. Op. cit., p. 208- 217.

<sup>98</sup> CASTILLO, J. A. y CARMONA, R. Op. cit., p. 1131-1142

<sup>99</sup> NAGARAJAN, R. y THIYAGESAN, K. Waterbirds and substrate quality of the Pichavaram wetlands, souther India. Ibis 138. 1992. p 710-721

<sup>100 25</sup> LOPEZ DE CASENAVE, J. y FILIPELLO, A. M. Op. cit., p. 9-14

<sup>101</sup> CASTILLO, J. A. y CARMONA, R. Op. cit., p. 1131-1142

<sup>102</sup> FRAZER, C., LONGCORE, J y MCAULEY, D. Habitat use by postfledging American Black Ducks in maine and New Brunswick. J. Wildl. Manage. 54 (3). 1990. p. 451-462.

<sup>103</sup> CODY, M. L. Op. cit., p 4 -56.

<sup>104</sup> ZWANK, P. J., MCKENZIE, P. M y MOSER, E. B. Mottle duck habitat use and density indices in agricultural lanas. J. Wildl. Manage 53 (1). 1989. 110- 118

<sup>105</sup> BLANCO, D. E. Op. cit., p. 208- 217.

formas: (1) hace al sustrato más fácil de penetrar e (2) incrementa la actividad de los invertebrados, y a su vez los hace más susceptibles para las aves acuáticas.

Lo anterior evidencia la importancia de los pastizales naturales anegados; Johnsgard<sup>106</sup> dice que son áreas claves para algunos Anátidos, especialmente los pertenecientes al grupo de los patos superficiales, porque el valor de estas zonas para aves acuáticas en época reproductiva, es fundamental especialmente en áreas que proveen comida, sustrato para la construcción del nido y refugio para polluelos y juveniles. Los resultados de este trabajo apoyan lo propuesto por Schlatter *et al*<sup>107</sup> y Väänänen<sup>108</sup>; quienes reportan que *Anas georgica* es observada en una variedad de hábitats, con abundante vegetación de borde e inundación de praderas.

Cuando la precipitación disminuyo, los pastizales no se empantanaron y el nivel de La Laguna bajo, factor que incidió para que *Anas georgica spinicauda* use el hábitat de costa barrosa. Van Der Valk y Hall<sup>109</sup>, también observaron variaciones mensuales en el uso de hábitats en patos del género *Anas*, donde utilizaron preferentemente lagunas con nivel de agua variable y zonas de aguas someras con tupida vegetación acuática sumergida y presencia de vegetación emergente<sup>110</sup>.

Del Hoyo *et al*<sup>111</sup> expone que los cambios del nivel del agua en la laguna, hace que la zona descubierta como las orillas de canales y drenajes, sean removidos constantemente y humedecidos de tal forma que permitan una mayor penetrabilidad y faciliten la captura de presas como moluscos, crustáceos, larvas de tricópteros e invertebrados bénticos que quedan descubiertas por acción de los niveles de agua; según Danell y Sjoberg<sup>112</sup> esto favorece el forrajeo al gremio de los patos superficiales. La presencia en el espejo de agua estuvo limitada por la profundidad de la laguna, ya que *Anas georgica spinicauda* no es un Pato

---

<sup>106</sup> JOHNSGARD, P. A. Ducks, Geese and swans of the World. University of Nebraska press, Lincon y London. 1978. p 17-23

<sup>107</sup> SCHLATTER, R. P, ALDRIDGE, D. K, ROMERO, M. M y ROMÁN, M. E. Ecological studies of Chilean ducks. En: HUGH BOYD (Ed.) Birds western hemisphere waterfowl and waterbird symposium. 1983. International Waterfowl Research Bureau. 25 -28-05. p 133 -137

<sup>108</sup> VÄÄNÄNEN, V. M. Numerical and behavioural responses of breeding ducks to hunting and different ecological factors. University of Helsinki, Department of applied biology. Publication N° 4. 2001. p. 1-20

<sup>109</sup> VAN DER VALK, A. Y HALL, J. Alaska: regional wetland functions. En: BLANCO, D. E. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. 1986. p. 208- 217.

<sup>110</sup> FRAZER, C., LONGCORE, J y MCAULEY, D. Op. cit., p. 451-462.

<sup>111</sup> DEL HOLLO, J., ELLIOT, A. Y J. SARGATAL. Op. cit., p. 608-609.

<sup>112</sup> DANELL K y SJOBERG, K. Seasonal emergence on chironomids in relation to egg laying and hatching of ducks in a restored lake. En: JACOBSEN. O. W. Habitat selection by breeding Eurasia wigeon (*Anas Penelope* L.) in western Norway. Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. Vol 13. 1977. p 667-677

buceador, por lo que este hábitat únicamente fue utilizado para nadar, volar y aterrizar.

## ANALISIS DE HABITAT CON SIG

La distribución de los registros de *Anas geórgica spinicauda* en el mapa de cobertura vegetal, permitió corroborar que el hábitat utilizado por la subespecie corresponde a vegetación herbácea anegada; por tanto, las áreas de pastos, agroecosistemas y plantaciones forestales que no están asociadas a pantanos y turberas no son hábitats óptimos para el pato.

El número de registros que se observo en la microcuenca de la quebrada el Carrizo, esta directamente relacionado con el relieve de la zona, ya que presentan un relieve plano, donde se presentan varios habitats con una amplia área, a diferencia de las quebradas Orejuela y Santa Marta donde el relieve es ondulado, y se establecieron pocos hábitats. Murphy *et al*<sup>113</sup> menciona que las lagunas conectadas con ríos albergan una mayor diversidad y abundancia de Anátidos frente a lagunas de cuenca cerrada; según los autores, esto estaría asociado a los altos niveles de nutrientes (nitritos y fosfatos) y a la mayor productividad que caracteriza estos cuerpos de agua; ya que son áreas potencialmente más productivas para la reproducción<sup>114</sup>.

Paquette y Ankney<sup>115</sup> indican que la fertilidad del humedal es un componente importante en la selección de este, para la reproducción de patos. Por su parte Hernández<sup>116</sup> Paracuellos *et al*<sup>117</sup> y Poysa<sup>118</sup> afirman que la densidad de los Anátidos esta determinada por factores como la fisiología del hábitat y las condiciones del agua, lo que a su vez influye en la abundancia y disponibilidad de alimento; Filipello y López de Casenave<sup>119</sup> han demostrado que la fisiología del hábitat y las condiciones del agua son factores muy importantes, puesto que ejercen efectos directos sobre las poblaciones de aves acuáticas.

---

<sup>113</sup> MURPHY, S., KESSE, B. y VIVIVE, L. Waterfowl populations and limnologic characteristics of taiga ponds. En: BLANCO, D. E. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. 2001.p. 208- 217.

<sup>114</sup> MERENDINO, T y ANKNEY, D. Habitat use by Mallards and American Black ducks breeding in central Ontario. The Condor 96: 1996. p. 411-421

<sup>115</sup> PAQUETTE, G y ANKNEY, D. Wetland selection by American Green-Winged Teal breeding in British Columbia. The Condor 98. 1999. p. 27-33

<sup>116</sup> HERNÁNDEZ V. S. Monitoreo y uso de hábitat de aves neárticas y neotropicales asociadas a ambientes acuáticos litorales en el municipio de Tomatlan, Jalisco México. Informe Final Proyecto L.92. Universidad de Guadalajara. [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx). 1998.

<sup>117</sup> PARACUELLOS, O., LOPEZ M., MATAMALA, S y NEVADO. L. Caracterización de los humedales almerienses en función de su importancia provincial para las aves acuáticas. Oxyura 7. 1994. p 183-194

<sup>118</sup> POYSA, H. Factors affecting the probability of extinction of local *Anas* species populations. Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. Vol. 13, 1996. p 547-555

<sup>119</sup> FILIPELLO, M. y LOPEZ DE CASENAVE, J. Op. cit., p. 1-15.

A mayor escala se ve como el hábitat disponible estimado para *Anas georgica spinicauda* en la Laguna de La Cocha, es muy reducido (1620.30 Ha) representando apenas el 25% de la extensión total de toda la Cuenca; disminución que se debe a impactos antrópicos.

#### PATRON DE ACTIVIDAD.

El descanso fue la conducta dominante de *Anas georgica spinicauda*; dentro de esta conducta las actividades que se observaron fueron: caminar, estirarse, flotar y acicalarse; esta última actividad fue la más observada. Vázquez<sup>120</sup> sugiere que el cuidado del plumaje es muy importante en aves acuáticas de ahí que una gran parte de su rutina diaria consista en acicalarse e impermeabilizar las plumas y así evitar problemas de termorregulación.

Los resultados obtenidos en estudios del genero *Anas*, indican que la principal actividad es la alimentación; esta variación de comportamiento con este estudio, se puede explicar por el hecho de que *Anas georgica spinicauda* tienen una combinación de dieta (animales y vegetales); según Baldassarre y Bolen<sup>121</sup>, esta característica permite tener una eficacia de forrajeo, reduciendo el lapso de alimentación en comparación con otros patos; al respecto Turnbull y Baldassarre<sup>122</sup> mencionan que de esta manera se minimizara la duración de forrajeo y se permitirá al Pato Pico de Oro tener tiempo adicional para otras actividades como descansar.

El Pato Pico de Oro se observó alimentándose en cinco de los seis hábitats estudiados, esta explotación de recursos alimenticios en diferentes hábitats se debe a los hábitos omnívoros que presenta la subespecie<sup>123</sup>. De acuerdo con la literatura, la dieta complementaria de *Anas georgica spinicauda* es de materia animal (caracoles, crustáceos, dípteros, larvas de tricópteros y chironómidos<sup>124</sup>, moluscos gastrópodos<sup>125</sup>, ninfas de odonatos, hormigas<sup>126</sup> e invertebrados

---

<sup>120</sup> VASQUEZ, L. F. Las aves. Prince. p. 23-28

<sup>121</sup> BALDASSARRE, G. A. y BOLEN, E. G. Field-feeding ecology of waterfowl wintering on the Southern High Plains of Texas En: TURNBULL, R. E y BALDASSARRE, G. A. Activity budgets of Mallards and American Wigeon Wintering in east-central Alabama. The Wilson Bull., 99(3). 1987. p. 457-464.

<sup>122</sup> TURNBULL, R. E y BALDASSARRE, G. A. Activity budgets of Mallards and American Wigeon Wintering in east-central Aalabama. The Wilson Bull., 99(3). 1987. p. 457-464.

<sup>123</sup> DUBOWY, P. J. Feeding ecology and behavior if posrbreeding blue-winged teal. En: BOTERO, J. E y RUSCH, R. Foods if Blue-Winged Teal in two neotropical wetlands. J. Wild. Manage 58 (3). 1994. p. 561-565.

<sup>124</sup> CASTILLO, J. A y CARMONA, R. Op. cit., p. 1131-1142

<sup>125</sup> THOMPSON, J., SHEFFER, J. B Y BALDASSARRE, A. G. Food habits of selected dabbling ducks wintering in Yucatán México. J. Wild. Manage. 56 (4). 1992. p. 740-744.

<sup>126</sup> BOTERO, J. E y RUSCH, R. Foods of Blue-Winged Teal in two neotropical wetlands. J. Wild. Manage. 58 (3). . 1994. p. 561-565.

bénticos) y vegetal (semillas, tubérculos de plantas emergentes y de hierba<sup>127 128</sup>, raíces, rastros<sup>129</sup> y frutos<sup>130</sup>); según Filipello y Lopez de Casenave<sup>131</sup> es una característica fisiológica que les permitió explotar varios hábitats y hacer frente a las fluctuaciones en la abundancia de alimento

La vegetación herbácea se registró como el principal hábitat de forrajeo de *Anas georgica spinicauda*, resultados que coinciden con lo reportado por Vázquez *et al*<sup>132</sup> en lagunas de México; también el hábitat de costa barrosa con o sin vegetación asociada, fue muy utilizado para la alimentación durante el verano, época que benefició al Pato Pico de Oro por que al bajar el nivel del agua de la laguna, las superficies barrosas quedaron expuestas aumentando la disponibilidad de alimento y la probabilidad de un forrajeo exitoso. Hugh<sup>133</sup> menciona que la disponibilidad de recursos alimenticios cambia en verano e invierno, por lo tanto, la dieta de los patos varía durante estas épocas. Al respecto, Paulus<sup>134</sup> y Thompson *et al*<sup>135</sup> sugieren que la preferencia de hábitat dependen de la calidad y cantidad de comida disponible y que las especies pertenecientes al genero *Anas* seleccionan la comida basada en su disponibilidad.

Por su parte Sarrias *et al*<sup>136</sup> y DuBow<sup>137</sup> manifiestan que *Anas georgica* utiliza varios hábitats para alimentarse, observándolos forrajear sobre zonas poco profundas con o sin vegetación herbácea emergente o flotante, coincidiendo con los resultados obtenidos en La Laguna de La Cocha, y con lo reportado por Filipello *et al*<sup>138</sup> en lagunas de Buenos Aires; estos hábitats le permiten al Pato Pico de Oro obtener un máximo de alimento y minimizar su gasto energético<sup>139</sup>.

Las técnicas de alimentación observadas en la Laguna de La Cocha coinciden con lo reportado por Del Hoyo<sup>140</sup> y Sarrias *et al*<sup>141</sup>; resultados que dan evidencia que las especies pertenecientes al gremio de superficie, se caracterizan por tener una

---

<sup>127</sup> FRAZER, C., LONGCORE, J & MCAULEY, D. Op. cit., p. 451-462.

<sup>128</sup> THOMPSON, J., SHEFFER, J. B Y BALDASSARRE, A. G. Op. cit., p. 740-744

<sup>129</sup> DEL HOLLO, J., ELLIOT, A. Y J. SARGATAL. Op. cit., p. 608 - 609.

<sup>130</sup> HUGH BOYD. Op. cit., p. 258

<sup>131</sup> FILIPELLO, M. y LOPEZ DE CASENAVE, J. Op. cit., p. 1-15.

<sup>132</sup> VAZQUEZ, M; SUZAN, A. H y WOODIN MARC. Op. cit., p. 33

<sup>133</sup> HUGH BOYD. Op. cit., p. 25

<sup>134</sup> PAULUS, S. L. Dominance relations, resource use, and pairing chronology of gadwalls in winter. The Auk 100. 1983. p. 947-952

<sup>135</sup> THOMPSON, J., SHEFFER, J. B y BALDASSARRE, A. G. Op. cit., p. 740-744

<sup>136</sup> SARRIAS, A. M, BLANCO, D y LOPES DE CASENAVE J. Estructura en gremios de un ensamble de aves acuáticas durante la estación reproductiva. Ecología austral 6. 1996. p 106-114

<sup>137</sup> DUBOWY, P. Waterfowl communities and seasonal environments: temporal variability in interspecific competition. Ecology 69 (5). 1988. p 1439-1453.

<sup>138</sup> FILIPELLO, M. y LOPEZ DE CASENAVE, J. Op. cit., p. 1-15.

<sup>139</sup> HERNÁNDEZ, V. S. Op. cit., p. 1- 20

<sup>140</sup> DEL HOYO, J., ELLIOT, A. Y J. SARGATAL. Op. cit., p. 608 - 609.

<sup>141</sup> SARRIAS, A. M, BLANCO, D y LOPES DE CASENAVE, J. Op. cit., p. 106-114

extensa amplitud en el empleo de las técnicas de alimentación y a la vez muestran una mayor utilización de los hábitats.

Respecto a las actividades de anidamiento que incluye conductas pre y post copulatorias, presencia de nidos y/o polluelos, únicamente fueron observadas durante los meses de julio - septiembre, considerándose que es el período reproductivo de la subespecie<sup>142</sup>. El nido observado en la Laguna de La Cocha posaba sobre el hábitat de vegetación herbácea inundada, dato que concuerda con lo reportado por Miller y Duncan<sup>143</sup>, para patos superficiales. Cody<sup>144</sup> y Fillianter *et al*<sup>145</sup> afirman que los nidos localizados en estas áreas son menos vulnerables a la predación, beneficiándose de la protección del viento, la pérdida de calor radiactivo nocturno y la ganancia de calor diurno<sup>146 147 148</sup> ya que según Best y Stauffer<sup>149</sup> los nidos puestos al aire libre son más visibles a rapaces, susceptibles al tiempo inclemente y a otros factores medioambientales.

## IMPACTOS AMBIENTALES

Los hallazgos del trabajo, las entrevistas realizadas a la comunidad campesina más la revisión de literatura permitieron enumerar todas las posibles causas por las que el Pato Pico de Oro esta en Peligro en la Laguna de La Cocha, pero harían falta estudios más específicos que se dirigieran a justificar cada parámetro analizado. Como sugiere Sutherland<sup>150</sup> (punto 6.2), esta lista debe ser lo más amplia posible y a partir de ella deben verificarse las hipótesis de las razones del declive poblacional de la especie, pues las causas reales del mismo pueden no ser tan obvias. Los factores se analizaron de acuerdo a la incidencia que se cree han influido en la población del Pato Pico de Oro en el humedal de La Laguna de La Cocha.

---

<sup>142</sup> HUGH BOYD (Eds.). Birds western hemisphere waterfowl and waterbird symposium 1983. Internacional Waterfowl Research Bureau. 25-28-05. 1983. p.

<sup>143</sup> MILLER M. R. Y DUNCAN, D. C. The Northern Pintail in North America: status and conservation needs of a struggling population. Wildlife Society Bulletin 27(3). 1999. p 788-800

<sup>144</sup> CODY, M. L. Op. cit., p.3 -56

<sup>145</sup> FILLIATER, T. S., BREITWISCH, R. y NEALEN. P, G. Predation on Northern Cardinal nests: Does choice of nest site matter? Condor 96. 1994. p. 761- 768.

<sup>146</sup> WALSBURG, G. E. Nest-site selection and the radiative environment of the Warbling Vireo. Condor 83. 1981. p. 86-88.

<sup>147</sup> WALSBURG, G. E. Physiological consequences of microhabitat selection. EN: CODY, M. L (Ed.) Habitat selection in birds. academia Press, New York. 1985. p. 389-413.

<sup>148</sup> COLWELL, M. A. Phalarope nesting success is not influenced by vegetation concealment. Condor 94. 1992. p. 767-772.

<sup>149</sup> BEST, L. B y STAUFFER, D. F. Factors affecting nesting success in riparian bird communities. Condor 82. 1980. p. 149-158

<sup>150</sup> SUTHERLAND, W. Op cit, p. 16

La invasión de los espacios naturales desencadena una serie de impactos negativos para los hábitats ocupados por especies animales y vegetales<sup>151</sup>; acción que se ha visto reflejada en este estudio, donde la urbanización, crece cada vez más hacia las veredas del Puerto, Santa clara y Santa Rosa, en este sector las casas están presentes hasta la orilla de la laguna; como el Pato Pico de Oro prefiere terrenos planos y cercanos a la laguna (pastos asociados al humedal) y la urbanización también, la disponibilidad de hábitats en el humedal para la subespecie, se ve disminuida cada vez más por esta causa (obs. pers.); el trabajo realizado por Leslie *et al*<sup>152</sup> ha identificado que la perturbación humana es altamente perjudicial para los Anátidos y trae consigo dos factores que pueden incidir directamente sobre la reproducción del Pato Pico de Oro:

Presencia de perros. En la literatura no se menciona el impacto de los mismos pero se conoce que depredan nidos e individuos de muchas especies de aves; debido a que *Anas geórgica spinicauda* anida en el suelo, es muy posible que los perros sean predadores fuertes de los mismos y que esto pueda afectar su éxito reproductivo. Mezquita y Marone<sup>153</sup> sugieren que la depredación de la cría sea la causa más importante del fracaso reproductivo; Väänänen<sup>154</sup> reporta que los mamíferos y las aves rapaces (águilas, gavilanes) pueden influir en el éxito de la cría de aves acuáticas.

Transito de personas. Todas las localidades donde se observó a *Anas georgica spinicauda*, están cerca a zonas por donde la gente transita; esto puede ocasionar el pisoteo y la destrucción de nidos de una forma inadvertida ya que los nidos generalmente tienen poca protección; por otro lado, algunas personas pueden dañar adrede los nidos, matar a las crías o tomar los huevos.

La pérdida de vegetación se debe a la construcción de vías o por practicas agrícolas; actividades que afectan las propiedades físico - químicas del suelo<sup>155</sup> y del agua<sup>156</sup>. Las prácticas truchícolas traen consigo impactos muy serios sobre la Laguna; según el IDEAM<sup>157</sup>, el aporte de desechos metabólicos de trucha o la

---

<sup>151</sup> NEGRET, A. J. Aves de Colombia Amenazadas de Extinción. Editorial Universidad del Cauca. Cali, 2001. 299 p

<sup>152</sup> LESLIE, D., STANCILL, W. y RASKEVITZ, R. Use of an old multipurpose reservoir by migrating and wintering non-dabbling ducks. National Biological Survey, Oklahoma Cooperative Fish and Wildlife Research Unit. Department of Zoology, Oklahoma State University, Stillwater. 1994. p 21

<sup>153</sup> MEZQUITA, E. y MARONE, L. Microhabitat structure and avian nest predation risk in an open Argentinean woodland: an eperimental study. Acta Oecologica 23. 2002. p. 313- 320.

<sup>154</sup> VÄÄNÄNEN, V. M. 2001. Op. cit., p. 1-20

<sup>155</sup> VÄÄNÄNEN, V. M. 2001. Op. cit., p. 1-20

<sup>156</sup> BRAVO, L y ERAZO, F. Caracterización limnológica de la Laguna la Bolsa y de su principal afluente, Municipio del Cumbal, Departamento de Nariño. Tesis: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Departamento de Biología. .2003. 135 p.

<sup>157</sup> INSTITUTO DE HIDROLOGICA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. El medio Ambiente en Colombia. Bogota: IDEAM. 1998. p 103.

contaminación del hombre es una fuente grande en el incremento de cloruros, anión responsable de la salinidad del agua; para Castillo y Martínez<sup>158</sup>, el establecimiento de jaulas flotantes aporta amonio, induciendo a la eutroficación del agua. Los anteriores impactos coinciden con lo reportado por Scott y Carbonell<sup>159</sup> en el Lago de Tota, como factores amenazantes de la fauna aviaria, principalmente para los anátidos, que son muy susceptibles a la contaminación<sup>160</sup>.

La ampliación de la frontera ganadera es otro impacto registrado sobre el hábitat de *Anas georgica spinicauda*, y es una de las causas principales de los procesos de colmatación del suelo, debido a la remoción de turberas, al pisoteo de ganado<sup>161</sup> o por el cultivo en estaciones húmedas. Por lo menos 55 estudios de aves acuáticas han demostrado que el impacto por ganado es perjudicial para los requerimientos ecológicos de estas comunidades<sup>162</sup>. Weller *et al*<sup>163</sup> reportaron que el efecto de ganado que roza en vegetación asociada al humedal es tan serio como la falta de agua; por su parte Hailu *et al*<sup>164</sup> afirman que la compactación no solamente reduce los beneficios ecológicos que proporcionan los humedales sino que también acaban con los beneficios socioeconómicos.

Comparando los resultados de Gómez y Goyes<sup>165</sup> y de Benavides<sup>166</sup>, con los obtenidos en el presente estudio, se puede establecer que la truchicultura, corte o quema de vegetación asociada a los humedales y la expansión de la agricultura y ganadería, son los impactos más influyentes en los hábitats estudiados (Figura

---

<sup>158</sup> CASTILLO, G y MARTINEZ, D. Evaluación preliminar de los efectos de los cultivos de trucha arco iris en jaulas flotantes, sobre la calidad del agua del lago Guamués. Pasto. Trabajo de grado Especialización en Ecología: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencia Naturales y Matemáticas. 1996. p 63.

<sup>159</sup> SCOTT D. y CARBONELL. M. Inventario de humedales de la región Neotropical. En: CALVACHI B. Y MONCALEANO, A. Estado actual de la fauna silvestre en el lago de tota. Formulación participativa del plan de ordenación y manejo de la cuenca de Tota. II Informe preliminar. 2002. p 44

<sup>160</sup> DUCKS UNLIMITED. Conozca sus patos. Una guía para la identificación de anátidas en el Caribe, América Central y norte de América del Sur. CARBONELL, M. y GARVIN, J. (Eds.) Ducks unlimited, Memphis, EEUU. 2002. p.1

<sup>161</sup> DONATO, J. Estudio del fitoplancton de los lagos andinos del norte de Sudamérica Bogota. Guadalupe, 2001. p 232

<sup>162</sup> S/A. Management of national wildlife refuges in the United states: its impacts on birds. Wilson Bull., 90(2), 1978, p. 309-321

<sup>163</sup> WELLER, M. W., WINGFIELD, B. H y LOW, J. P. Effects of habitat deterioration on bird populations of a small Utah marsh. Condor 60. 1958. p. 220-226.

<sup>164</sup> HAILU, A. ABBOT, P, WORD, A Y DIXON, A. Understanding wetlands and their msnagement. University of Huddersfield. 2000. 21 p.

<sup>165</sup> GOMEZ, L, I y GOYES, A, R. Declaratoria de impacto ambiental originado por la producción de carbón vegetal de la Cuenca hidrográfica del Lago Guamués. Tesis de postgrado (Especialización en Ecología): Universidad de Nariño. 1992. 198 p.

<sup>166</sup> BENAVIDES, Op Cit.

25). Al respecto Guntenspergen *et al*<sup>167</sup> y Swanson y Dubbert<sup>168</sup> mencionan que las aves asociadas a los humedales son muy sensibles a las diferencias en densidad y estructura de vegetación y que la pérdida y modificación del humedal pueden tener efectos profundos en la distribución y abundancia de patos.

---

<sup>167</sup> GUNTENSPERGEN, G., PETERSON, S, LEIBOWITZ, S y COWARDIN, L. Environmental Monitoring and Assessment 78: 229–252, 2002.

<sup>168</sup> SWANSON, G. y DUBBERT, H. Wetland habitats of waterfowl in the prairie pothole region. En: GUNTENSPERGEN, G., PETERSON, S., LEIBOWITZ, S y COWARDIN, L. Environmental Monitoring and Assessment 78. , 2002. p. 229–252

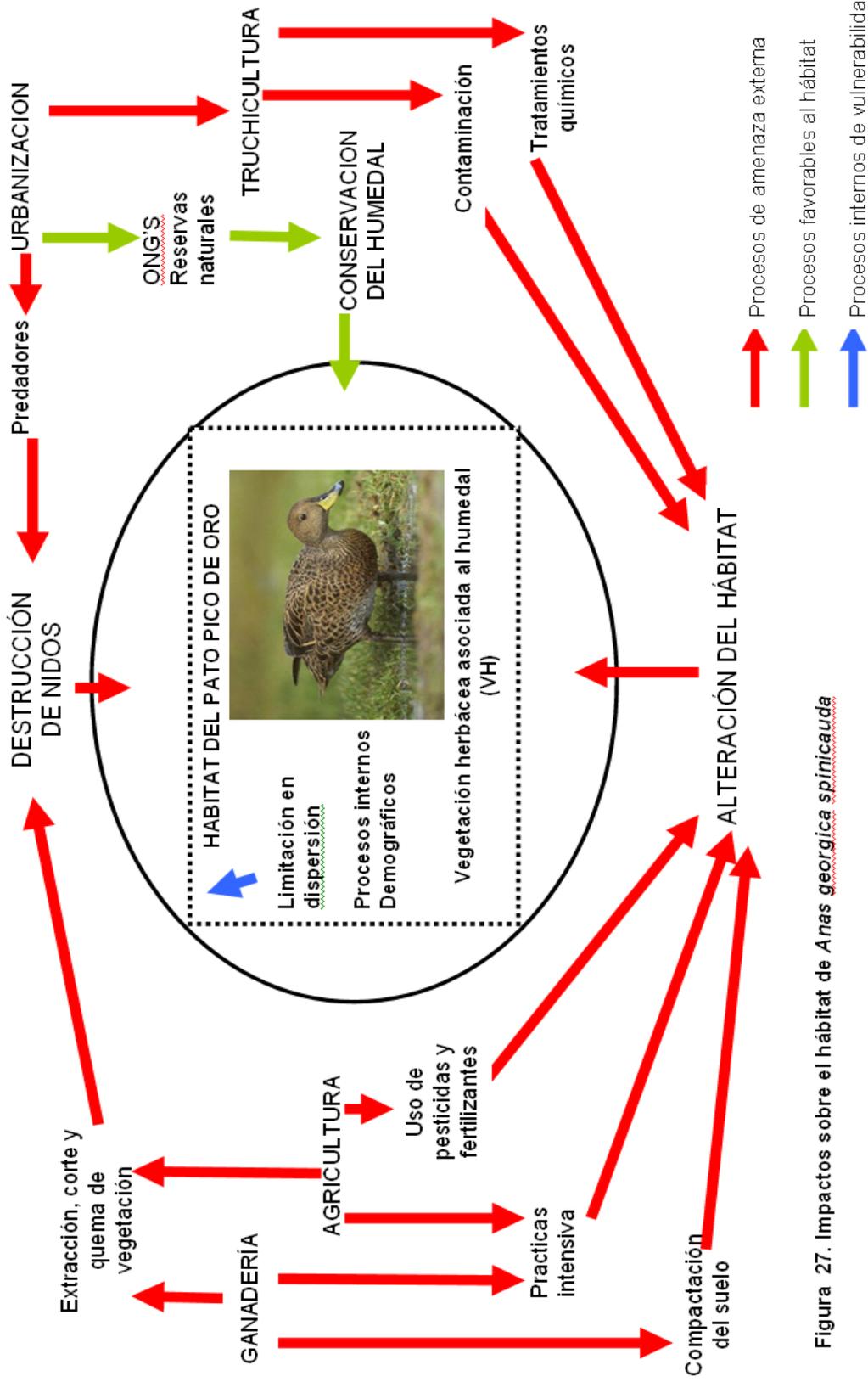


Figura 27. Impactos sobre el hábitat de *Anas georgica spinnicauda*

## 8. CONCLUSIONES

La dinámica temporal de *Anas georgica spinicauda* en la Laguna de La Cocha varía a lo largo del periodo de estudio, variación que puede deberse a la presencia de especies migratorias y por factores ambientales como precipitación, temperatura y niveles de la laguna.

La vegetación herbácea anegada es una zona importante para *Anas georgica spinicauda*, por ser el único hábitat donde se registraron actividades de reproducción; además de constituir una zona importante para el forrajeo al igual que el hábitat de costa barrosa con o sin vegetación asociada.

El descanso fue la actividad mas registrada durante todo el estudio siendo el asicalamiento la conducta principal que *Anas georgica spinicauda* practica.

La alimentación, se registro principalmente en la vegetación herbácea y en el hábitat de costa barrosa con o sin vegetación asociada, reportándose tres técnicas de forrajeo practicadas por *Anas georgica spinicauda*

Finalmente la perturbación antrópica y todas sus consecuencias en el área, en especial las practicas agrícolas y ganaderas, la contaminación de los cuerpos de agua y el aumento notable de las poblaciones humanas puede traer consigo un gran impacto, no solo para *Anas georgica spinicauda*, sino para el resto de la fauna y flora presente en el humedal. Por este motivo, se recomienda continuar con programas de educación ambiental y estudios relacionados con estas problemáticas.

## 9. RECOMENDACIONES DE CONSERVACION DE *Anas georgica spinicauda*

Es importante tomar medidas de conservación, para proteger las poblaciones de *Anas georgica spinicauda*, a la vez que se continúe estudiando su historia natural. Varias de estas acciones no solo benefician al Pato Pico de Oro, sino también a otras formas de vida y a la comunidad. Con base en los hallazgos de la investigación se plantea las siguientes recomendaciones de manejo general para *Anas georgica spinicauda* y para la Laguna de La Cocha:

Realizar planes de educación ambiental para concientizar a la población aledaña, rescatando los valores y beneficios del humedal y dando a conocer la importancia de *Anas georgica spinicauda*.

Es necesario continuar la exploración de otros sitios dentro en la región con el objetivo de encontrar nuevas áreas importantes para *Anas georgica spinicauda* y otras aves acuáticas; pues esta investigación se realizó únicamente en la zona norte de la Laguna de La Cocha y es muy probable que se encuentren otras de igual o de mayor importancia.

Realizar un seguimiento del Pato Pico de Oro y de los Anatidos presentes en la zona durante varios años en una misma época, para saber como se están comportando las poblaciones y si muestran tendencias de cambio en las distintas localidades y épocas estacionales; además de verificar la estabilidad o migración de los organismos, predicha en esta investigación. Incluso aquí, pueden adaptarse técnicas de captura con el fin de anillarlos.

Realizar un estudio detallado sobre la reproducción de *Anas georgica spinicauda*, con el fin de determinar específicamente cual es el ciclo anual de la sub especie, número de huevos que incuban, cuándo son las épocas de reproducción, cría y muda etc.

El uso de distintos hábitats y/o técnicas de alimentación es un reflejo de la explotación de distintos tipos de alimento; en este sentido, el análisis detallado (cuantitativo y cualitativo) de la dieta podría ayudar a entender de manera mas precisa la forma en que *Anas georgica spinicauda* particiona los recursos en los hábitats y épocas estaciones, obteniendo buena información sobre posibles requerimientos alimenticios.

Continuar con programas y proyectos de recuperación y conservación del humedal, los cual se puede lograr a través de algunas organizaciones como: La Asociación GAICA, la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, la Asociación para el Desarrollo Campesino - ADC- y Corponariño, entidades que han avanzado el mantenimiento y preservación del humedal.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, L. H. Introducción a las Aves de Colombia. Bogotá, 1987. p 97
- AMAT, J. Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. *Ardeola* 31. 1984. p. 61-79
- Anas georgica*. [http://www.geocites.com/elmenuco1/anas\\_georgica.htm](http://www.geocites.com/elmenuco1/anas_georgica.htm). Última actualización 3 de julio de 2005.
- ANTAS, P. T y NACIMIENTOS, F. N. Movimentação e situação atual de *Anas georgica* no sul do Brasil. 1992. p. 1-8
- ARIT., R. y PIMM. S. Dynamics of bird communities in the Chihuahuan Desert. New México. *Condor* 78. 1976. p. 427-442
- ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORNITOLOGÍA. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá -Guía de Campo-, ABO, CAR. 279 p
- AVERY, M. L. y VAN RIPPER, I. Seasonal changes in bird communities of the chaparral and blue-oak woodlands in central California. *Condor* 91: 1989. p. 228-295.
- AYERBE, G. S y LEHMANN, A. P. Redescubrimiento del Pato Pico de Oro de Nicéforo (*Anas georgica nicéforo*). *Novedades Colombianas*. Vol 8 (1). 2005. p 45-52
- BALDASSARRE, G. A. y BOLEN. E. G. Field-feeding ecology of waterfowl wintering on the Southern High Plains of Texas En: TURNBULL, R. E y BALDASSARRE, G. A. Activity budgets of Mallards and American Wigeon Wintering in east-central Alabama. *The Wilson Bull.*, 99(3). 1987. p. 457-464
- BEST, L. B y STAUFFER, D. F. Factors affecting nesting success in riparian bird communities. *Condor* 82. 1980. p. 149-158
- BIRD, NEOTROPICAL. *Ornithology Neotropical*. Prince. p. 345
- BORRERO, J. I. Aves acuáticas del Lago de Tota. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogota, 1958.
- \_\_\_\_\_. Aves de caza Colombiana. Universidad de Valle. Cali, 1972

- BRAVO, L y ERAZO, F. Caracterización limnológica de la Laguna La Bolsa y de su principal afluente, Municipio del Cumbal, Departamento de Nariño. Tesis: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Departamento de Biología. .2003. 135 p.
- BROWN, J y LOMOLINO, M. Biogeography. Sinauer, Sunderland, M A, 1998. p. 16
- BOTERO, J. E y RUSCH, R. Foods of Blue-Winged Teal in two neotropical wetlands. *J. Wild. Manage.* 58 (3). . 1994. p. 561-565
- CALDERÓN, J. J. Aves de la Laguna de la Cocha. Serie "Un Canto a la Vida". Asociación para el Desarrollo Campesino – ADC. Primera edición. San Juan de Pasto. 2002. 172 p
- CALDERÓN J. J, CASTRO, J Y PANTOJA, Y. P. Composición y estructura de una comunidad de aves acuáticas en un lago altoandino ecuatorial. En prensa
- CARBONERAS, C. Anatidae. EN: RENJIFO, L. M., FRANCO, A. M., AMAYA, J. D., KATTAN G. y LOPEZ, B. (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 2002. p 93.
- CASTILLO. S. Evaluación de la Avifauna Acuática en cuatro humedales del Valle Geográfico del Río Cauca. Tesis Universidad del Valle, 1997.
- CASTILLO, J. A y CARMONA, R. Distribución de aves acuáticas y rapaces en un embalse dulceacuícola artificial de Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.* 49 (3-4). 2001. p. 1131-1142
- CASTILLO, G y MARTINEZ, D. Evaluación preliminar de los efectos de los cultivos de trucha arco iris en jaulas flotantes, sobre la calidad del agua del lago Guamués. Pasto. Trabajo de grado Especialización en Ecología: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencia Naturales y Matemáticas. 1996. p 63.
- CODY, M. L. An introduction to habitat selection in birds. En: CODY M. L. (Ed). *Habitat Selection in Birds*. Academia Press, Orlando. 1985. p 4 -56
- COLWELL, M. A. Phalarope nesting success is not influenced by vegetation concealment. *Condor* 94. 1992. p. 767-772.
- CORPONARIÑO. Plan de Ordenamiento y Manejo Integral Cuenca Alta del Río Guamués. Pasto, 1995.

CORPONARIÑO. Plan de Manejo Institucional Santuario de Fauna Isla La Corota. Pasto, 1998

CUESTA, A. F. PERALVO, M y SANCHEZ, D. Métodos para investigar la disponibilidad de hábitat del oso andino: el caso de la cuenca del río Oyacachi, Ecuador. Serie Biorreserva del Cóndor no. 1. Quito: EcoCiencia y Proyecto Biorreserva del Cóndor, 2001

CUPUL, F. G. Aves acuáticas del Estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. Huitzil. 1. 2000. p 3-8.

DANELL K y SJOBERG, K. Seasonal emergence on chironomids in relation to egg laying and hatching of ducks in a restored lake. En: JACOBSEN. O. W. Habitat selection by breeding Eurasia wigeon (*Anas Penelope* L.) in western Norway. Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. Vol 13. 1977. p 667-677

Del HOYO, J., ELLIOTT, A y SARGATAL, J. (Eds). Handbook of the birds of the world. Vol 1. Barcelona: Lynx, 1992

DONATO, J. Estudio del fitoplancton de los lagos andinos del norte de Sudamérica Bogota. Guadalupe, 2001. p 232

DUBOWY, P. J. Feeding ecology and behavior of postbreeding blue-winged teal. En: BOTERO, J. E y RUSCH, R. Foods of Blue-Winged Teal in two neotropical wetlands. J. Wild. Manage 58 (3). 1994. p. 561-565.

\_\_\_\_\_. Waterfowl communities and seasonal environments: temporal variability in interspecific competition. Ecology 69 (5). 1988. p 1439-1453

DUQUE, M. D. Guía de aves acuáticas Río La Vieja. Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ. Printec –Armenia. 2005. p.58.

DUCKS UNLIMITED. Conozca sus patos. Una guía para la identificación de anatidas en el Caribe, América Central y norte de América del Sur. CARBONELL, M. y GARVIN, J. (Eds.) Ducks unlimited, Memphis, EEUU. 2002. p. 1

ESPINOZA, G. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco interamericano de desarrollo – BID. Centro de estudios para el desarrollo – CED. Chile. 2001. p. 94

FILIPELLO, M. y LOPEZ DE CASENAVE, J. Variación estacional de la comunidad de aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur, Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As., Ecol. 4: 1993 p. 1-15

FILLIATER, T. S., BREITWISCH, R. y NEALEN, P. G. Predation on Northern Cardinal nests: Does choice of nest site matter? *Condor* 96. 1994. p. 761- 768.

FJELSA, J y KRABBE, N. Birds of the High Andes. Zoological Museum University of Copenhagen Books. Copenhagen. Dinamarca, 1990. p.

FRAZER, C., LONGCORE, J y MCAULEY, D. Habitat use by postfledging American Black Ducks in maine and New Brunswick. *J. Wildl. Manage.* 54 (3). 1990. p. 451-462.

GOMEZ, L, I y GOYES, A, R. Declaratoria de impacto ambiental originado por la producción de carbon vegetal de la Cuenca hidrografica del Lago Guamués. Tesis de postgrado (Especialización en Ecología): Universidad de Nariño. 1992. 198 p

GONZALEZ, J. A. Aplicación de análisis multivariantes al estudio de las relaciones entre las aves y sus hábitats un ejemplo con paseriformes montanos no forestales *Ardeola* 50 (1). . 2003. p. 47-58

GOSPER, D; BRIGGS, S. y CARPENTER, S. 1983. WATERBIRD DYNAMICS IN THE RICHMOND VALLEY, NEW SOUTH WALWS. En: FILIPELLO, A.M. y LOPEZ DE CASENAVE. J. Variación estacional de la comunidad de aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur, *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As., Ecol.* 4. 1993. p 1-15

GUNTENSPERGEN, G., PETERSON, S, LEIBOWITZ, S y COWARDIN, L. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 229–252, 2002.

HAILU, A. ABBOT, P, WORD, A Y DIXON, A. Understanding wetlands and their msnagement. University of Huddersfield. 2000. 21 p.

HEIMSATH, S .F; LOPEZ DE CASENAVE, J; CUETO, V. C y CITTADINO, E.A. Uso de habitat en *Fulica leucoptera* y *Gallinula chloropus* durante la primavera. 1993. *Hornero* 13: 286 -289.

HERNÁNDEZ V. S. Monitoreo y uso de hábitat de aves nearticas y neotropicales asociadas a ambientes acuáticos litorales en el municipio de Tomatlan, Jalisco México. Informe Final Proyecto L.92. Universidad de Guadalajara. [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx). 1998

HILTY, S. L y BROWN, W. Aves de Colombia. Princenton University Press. Traducción al español por Humberto Álvarez 2001. American Bird Conservancy, ABC. p 97

HUGH BOYD (Eds.). Firds western hemisphere warerfowl and waterbird symposium 1983. Internacional Waterfowl Research Bureau. 25-28-05. 1983. p.

HUTTO, R. L. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. En: CODY. M. L. (Ed.) Habitat selection in birds, Orlando (Florida): Academic Press, 1985

INSTITUTO DE HIDROLÓGICA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Reportes metereológicos de precipitación, Humedad Relativa, Temperatura, Brillo solar y Niveles del Lago. julio – diciembre de 2004

\_\_\_\_\_. El medio Ambiente en Colombia. Bogota: IDEAM. 1998. p 103.

JOHNSGARD, P. A. Ducks, Geese and swans of the World. University of Nebraska press, Lincon y London. 1978. p 17-23

JOHNSON, A.W. The Birds of Chile and Adjacent regions of Argentina, Bolivia y Peru. Vol 2. Platt Establecimientos gráficos. Buenos Aires. Argentina, 1965

JORDE, D. G, KRAPU, G. L, CRAWFORD, R. D y HAY, A. M.. Effects of weather on habitat selection and behavior of mallards wintering in Nebraska. Condor volumen 86, 1984. p. 253-265

LESLIE, D., STANCILL, W. y RASKEVITZ, R. Use of an old multipurpose reservoir by migrating and wintering non-dabbling ducks. National Biological Survery, Oklahoma Cooperative Fish and Wildlife Research Unit. Department of Zoology, Oklahoma State University, Stillwater. 1994. p 21

LOPEZ DE CASENAVE, J. y FILIPELLO, A. M.. Las aves acuáticas de la reserva costanera sur. Cambios estacionales en la composición específica y en la abundancia de poblaciones y gremios. Hornero 14. 1994. p 9-14.

MARTINEZ. M. M. Las Aves y la Limnología. En: BLANCO. D. E. Los Humedales como hábitat de Aves Acuáticas. Buenos Aires, 2000. p. 208-219.

MERENDINO, T y ANKNEY, D. Habitat use by Mallards and American Black ducks breeding in central Ontario. The Condor 96: 1996. p. 411-421

MEZQUITA, E. y MARONE, L. Microhabitat structure and avian nest predation risk in an open Argentinean woodland: an eperimental study. Acta Oecologica 23. 2002. p. 313- 320.

MILLER M. R. Y DUNCAN, D. C. The Northern Pintail in North America: status and conservation needs of a struggling population. Wildlife Society Bulletin 27(3). 1999. p 788–800

MURPHY, S., KESSE, B. y VIVIVE, L. Waterfowl populations and limnologic characteristics of taiga ponds. En: BLANCO, D. E. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. 2001.p. 208- 217.

NAGARAJAN, R. y THIYAGESAN, K. Waterbirds and substrate quality of the Pichavaram wetlands, southern India. *Ibis* 138. 1992. p 710-721

NARANJO, L. G. Avifauna acuática residente y migratoria en Colombia. En: GUERRERO, E. (Eds). Una aproximación a los humedales en Colombia. Guadalupe. Bogota, 1998. p. 49-57

\_\_\_\_\_. *Anas georgica*. En: RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN Y B. LOPEZ-LANUS (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia, 2002. p 93-95

NEGRET, A. J. Aves de Colombia Amenazadas de Extinción. Editorial Universidad del Cauca. Cali, 2001. 299 p

NICEFORO, M. H. Ornitología. Notas sobre Aves de Colombia, I. Anatidae. *Dafila spinicauda* (Viellot). *Caldasia* 3(14). 1945. 370 p.

NOON, B. Techniques for sampling avian habitats. En: VALENCIA, I. D. Modelo de hábitat y distribución geográfica de la Alondra *Eremophila alpestris peregrina* en el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. Trabajo de pregrado (Geógrafo): Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias humanas. Departamento de geografía. 2002. p 16.

OJASTI, J. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB program, Washington, D.C. 2000

PAQUETTE, G y ANKNEY, D. Wetland selection by American Green-Winged Teal breeding in British Columbia. *The Condor* 98. 1999. p. 27-33

PARACUELLOS, O., LOPEZ M., MATAMALA, S y NEVADO. L. Caracterización de los humedales almerienses en función de su importancia provincial para las aves acuáticas. *Oxyura* 7. 1994. p 183-194

PAULUS, S. L. Dominance relations, resource use, and pairing chronology of gadwalls in winter. *The Auk* 100. 1983. p. 947-952

POYSA, H. Factors affecting the probability of extinction of local *Anas* species populations. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* Vol. 13, 1996. p 547-555

RALPH, J., GEUPEL, G., PYLE, P., MARTIN, T., DESANTE, D. y MILÁ, B. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Gen. Tsh. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific South west section, forest service, U. S. Department of agriculture. 1995

RANGEL, CH., ORLANDO. Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Santa Fe de Bogotá. Unilibros. 2000. p 238

RENGIFO, L. M., FRANCO, A. M., AMAYA, J. D., ESPINEL, G. H., KATTAN y LOPEZ-LANUS, B. (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libro Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia, 2002. p. 24.

ROTENBERRY, J.T. Why measure birds habitat? En: ROSO, M.A y DE LA ZERDA, S. Caracterización y uso del hábitat del cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* (Troglodytidae) en humedales de la cordillera oriental de Colombia. 2004. Ornitología Colombiana 2:4-18

S/A. Management of national wildlife refuges in the United states: its impacts on birds. Wilson Bull., 90(2), 1978, p. 309-321

SALAMAN, P, CUADROS, T, JARAMILLO., J. G y WEBER., W. H. Lista de chequeo de las aves de Colombia. Sociedad Antioqueña de Ornitología. Medellín, 2001

SARRIAS, A. M, BLANCO, D y LOPES DE CASENAVE J. Estructura en gremios de un ensamble de aves acuáticas durante la estación reproductiva. Ecología austral 6. 1996. p 106-114

SCHLATTER, R. P, ALDRIDGE, D. K, ROMERO, M. M y ROMÁN, M. E. Ecological studies of Chilean ducks. En: HUGH BOYD (Ed.) Birds western hemisphere waterfowl and waterbird symposium. 1983. International Waterfowl Research Bureau. 25 -28-05. p 133 -137

SCOTT D. y CARBONELL. M. Inventario de humedales de la región Neotropical. En: CALVACHI B. Y MONCALEANO, A. Estado actual de la fauna silvestre en el lago de tota. Formulación participativa del plan de ordenación y manejo de la cuenca de Tota. II Informe preliminar. 2002. p 44

SUTHERLAND, W. The conservation handbock. Research, management and policy. En: VALENCIA, I. D. Modelo de hábitat y distribución geográfica de la Alondra *Eremophila alpestris peregrina* en el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. 2002. p 16. Trabajo de pregrado (Geógrafo): Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias humanas. Departamento de geografía.

SWANSON, G. y DUBBERT, H. Wetland habitats of waterfowl in the prairie pothole region. En: GUNTENSPERGEN, G., PETERSON, S., LEIBOWITZ, S y COWARDIN, L. Environmental Monitoring and Assessment 78. , 2002. p. 229–252

- THOMPSON, J., SHEFFER, J. B Y BALDASSARRE, A. G. Food habits of selected dabbling ducks wintering in Yucatán México. *J. Wild. Manage.* 56 (4). 1992. p. 740-744
- TURNBULL, R. E y BALDASSARRE, G. A. Activity budgets of Mallards and American Wigeon Wintering in east-central Alabama. *The Wilson Bull.*, 99(3). 1987. p. 457-464.
- VÄÄNÄNEN, V. M.. Numerical and behavioural responses of breeding ducks to hunting and different ecological factors. University of Helsinki, Department of applied biology. Publication N° 4. 2001. p. 1-20
- VAN DER VALK, A. Y HALL, J. Alaska: regional wetland functions. En: BLANCO, D. E. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. 1986. p. 208- 217.
- VASQUEZ. L. F. Las aves. Prince. 2001. p. 23-28
- VILVHES, A. Monitoreo de poblaciones de Anatidos en Lagunas del Partido Chascomus, provincia de Buenos Aires, 2001. p. 109-112.
- WALSBERG, G. E. Physiological consequences of microhabitat selection. EN: CODY, M. L (Ed.) *Habitat selection in birds.* academia Press, New York. 1985. p. 389-413.
- \_\_\_\_\_. Nest-site selection and the radiative environment of the Warbling Vireo. *Condor* 83. 1981. p. 86-88.
- WELLER, M. W., WINGFIELD, B. H y LOW, J. P. Effects of habitat deterioration on bird populations of a small Utah marsh. *Condor* 60. 1958. p. 220-226.
- WELLER, W. M. Ecology and behavior of the South Georgia Pintail *Anas georgica georgica*. *Ibis*. 117. 1975. p. 217- 231
- WHITE, D. H y JAMES, D. Differential use fresh water environments by wintering waterfowl of coastal texas. *The Wilson Bulletin*. 90 (1). 1978. p. 99-111.
- WHITMORE, R. Applied aspects of choosing variables in studies of birds En: ROSO, M..A y DE LA ZERDA, S. Caracterización y uso del hábitat del cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* (Troglodytidae) en humedales de la cordillera oriental de Colombia. 2004. *Ornitología Colombiana* 2:4-18
- WIENS, J. A. Anuran habitat selection. En: CUESTA, F., M. PERALVO y D. SANCHEZ .2001 *Métodos para investigar la disponibilidad de hábitat del oso andino: el caso de la cuenca del río Oyacachi, Ecuador.* Serie Biorreserva del Cóndor no. 1. Quito:. EcoCiencia y Proyecto Biorreserva del Cóndor, 1972. p. 125.

WIENS, J. A. The ecology of birds communities. En: GONZALES, J. A. Aplicación de un análisis multivariantes al estudio de las relaciones entre las aves y sus hábitats: Un ejemplo con paseriformes montanos no forestales. 2003. Ardeola 50 (1) p. 47-58.

ZAR, J. H. Biostatística análisis 3 ed. Prentice Hall, New Jersey, 1996. 398 p

ZWANK, P. J., MCKENZIE, P. M y MOSER, E. B. Mottle duck habitat use and density indices in agricultural lanas. J. Wildl. Manage 53 (1). 1989. 110- 118

ANEXOS

Anexo A. Ficha de entrevista "Recolección de información del Pato Pico de Oro (*Anas georgica spinicauda*).

No. \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Años

Ocupación: \_\_\_\_\_ Años de residencia: \_\_\_\_\_

¿Cual es el nombre común que le dan al pato? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿En que sitios viven los patos? : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿De que se alimentan los patos?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿En que periodos del año son más abundantes?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuales son los enemigos naturales del pato?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Usted cree que la población de patos ha disminuido en los últimos años?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cual cree que son las razones para eso?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Causan los patos algún problema a su finca o reserva? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Anexo D. Micro cuencas con mayor concentración de registros de *Anas geórgica spinicauda*

Micro cuenca	N° de registros	Coordenadas
Río Encano	428	01°08' N 77° 08' W
Q. Carrizo	858	01° 08' N 77° 09' W
Q. Quilinsayaco	268	01° 07' N 77° 08' W
Q Orejuela - Sta Marta	518	01°06' N 77° 07' W
Q. El Laurel	202	01°04' N 77° 07' W
Q. San José	24	01°04' N 77° 07' W

Anexo E. Impactos ambientales presentes sobre el hábitat ocupado por *Anas georgica spinicauda* en el humedal de La Laguna de La Cocha

FACTORES	ALTERACIONES AMBIENTALES	CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS						
		Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad
1. SUELO	a. Drenaje	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	b. Compactación	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	c. Residuos sólidos	Negativo	Importante	Alta	Probable	Local	Permanente	Irreversible
	d. Adecuación de Carreteras, caminos y senderos	Negativo	Regular	Media	Probable	Puntual	Media	Reversible
	e. Construcciones de casa y cacetes de vigilancia de truchas	Negativo	Regular	Baja	Poco probable	Puntual	Corta	Reversible
	f. Erosión, deslizamientos y derrumbos	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
2. AGUA	a. Eutrofización	Negativo	Importante	Alta	Probable	Local	Permanente	Parcial
	b. Contaminación (combustibles, excretas animales, residuos sólidos, heces fecales humanas)	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	c. Desviación de cauces	Negativo	Escasa	Baja	Poco probable	Puntual	Corta	Reversible
	d. Velocidad de la corriente alterada	Negativo	Escasa	Baja	Poco probable	Puntual	Corta	Reversible
	e. Dragado de las micro cuencas	Negativo	Escasa	Media	Poco probable	Puntual	Corta	Reversible
	f. Construcción de canales	Negativo	Regular	Media	Probable	Local	Media	Parcial
3. AIRE	a. Olores	Negativo	Regular	Media	Poco probable	Puntual	Corta	Parcial
	b. Generación de polvo	Negativo	Escasa	Baja	Poco probable	Puntual	Corta	Reversible
	c. Humo de carboneras, chimeneas	Negativo	Regular	Baja	Probable	Puntual	Media	Reversible
	d. Emanación de gases (carros, lanchas y motosierras)	Negativo	Regular	Baja	Poco probable	Puntual	Media	Reversible
	f. Incremento de ruido (navegación en bote y motosierra)	Negativo	Escasa	Baja	Poco probable	Puntual	Corta	Reversible
4. FLORA	a. Quema	Negativo	Regular	Media	Probable	Local	Media	Irreversible
	b. Invasión de vegetación acuática	Negativo	Importante	Alta	Probable	Puntual	Permanente	Irreversible
	c. Destrucción de vegetación perlagunal	Negativo	Importante	Alta	Probable	Local	Permanente	Parcial
	d. Transformación de paramos en potreros	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Local	Permanente	Irreversible
	f. Reforestación en paramos	Negativo	Regular	Media	Poco probable	Local	Permanente	Irreversible
	g. Pastos asociados a humedal	Positivo	Importante	Alta	Probable	Regional	Permanente	Irreversible
5. TRAT. QUIMICOS	a. Aplicación de pesticidas y fertilizantes	Negativo	Regular	Media	Poco probable	Local	Media	Irreversible
6. PRODUCCION	a. Ampliación de la frontera Agrícola	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	b. Ampliación de la frontera ganadera	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	c. Truchicultura	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	d. Extracción forestal (madera, leña, carbón y artesanías)	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	e. Inundaciones	Negativo	Escasa	Media	Probable	Puntual	Corta	Irreversible
7. RELACIONES ECOLOGICAS	a. Cadenas tróficas	Negativo	Escasa	Baja	Poco probable	Puntual	Media	Reversible
	b. Insectos vectores y enfermedades	Negativo	Escasa	Baja	Poco probable	Puntual	Media	Reversible
8. ESTETICOS E INTERES HUMANO	a. Vistas escénicas y panorámicas	Negativo	Regular	Media	Probable	Local	Media	Parcial
	b. Pérdida de especies o ecosistemas raros o exclusivos	Negativo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	c. Presencia de Reservas Naturales	Positivo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible
	d. Parque natural	Positivo	Importante	Alta	Muy probable	Puntual	Permanente	Irreversible
	e. Presencia de ONG ambientales	Positivo	Importante	Alta	Muy probable	Regional	Permanente	Irreversible

Anexo F. Valoración de Impactos ambientales presentes en el hábitat ocupado por *Anas georgica spinicauda* en la Laguna de la Cocha

FACTORES	ALTERACIONES AMBIENTALES	Valor del Impacto	Impacto
1. SUELO	a. Drenaje	-18	Severo
	b. Compactación	-18	Severo
	c. Residuos sólidos	-16	Severo
	d. Adecuación de Carreteras, caminos y senderos	-10	Moderado
	e. Urbanización(Construcciones de casa, cacetas de vigilancia de truchas y presencia de perros)	-7	Compatible
	f. Erosión	-18	Severo
	g. Deslizamientos y derrumbos	-6	Compatible
2. AGUA	a. Eutrofización	-15	Moderado
	b. Contaminación (combustibles, excretas animales, residuos sólidos, heces fecales humanas)	-18	Severo
	c. Desviación de cauces	-6	Compatible
	d. Velocidad de la corriente alterada	-6	Compatible
	e. Dragado de las micro cuencas	-7	Compatible
	f. Construcción de canales	-12	Moderado
3. AIRE	a. Olores	-9	Moderado
	b. Generación de polvo	-6	Compatible
	c. Humo de carboneras, chimeneas	-9	Moderado
	d. Emanación de gases (carros, lanchas y motosierras)	-8	Compatible
	e. Incremento de ruido (navegación en bote y motosierra)	-6	Moderado
4. FLORA	a. Quema	-13	Moderado
	b. Invasión de vegetación acuática	-15	Moderado
	c. Destrucción de vegetación perlagunal	-15	Moderado
	d. Transformación de paramos en potreros	-17	Severo
	e. Fragmentación de bosques	-18	Severo
	f. Reforestación en paramos	-13	Moderado
	g. Pastos asociados a humedal	16	Severo
5. TRATAMIENTOS QUIMICOS	a. Aplicación de pesticidas y fertilizantes	-12	Moderado
6. PRODUCCION	a. Ampliación de la frontera agrícola	-18	Severo
	b. Ampliación de la frontera ganadera	-18	Severo
	c. Truchicultura	-18	Severo
	d. Extracción forestal (madera, leña y carbón)	-18	Severo
	e. Inundaciones	-10	Moderado
7. RELACIONES ECOLOGICAS	a. Cadenas tróficas	-6	Compatible
	b. Insectos vectores y enfermedades	-6	Compatible
8. ESTETICOS E INTERES HUMANO	a. Vistas escénicas y panorámicas	-12	Moderado
	b. Pérdida de especies o ecosistemas raros o exclusivos	-12	Moderado
	c. Presencia de Reservas Naturales	18	Severo
	d. Parque natural	16	Severo
	e. Humedal RAMSAR	18	Severo
	f. Presencia de ONG ambientales	18	Severo

