

Riqueza y abundancia de la avifauna silvestre en fragmentos de bosque nativo y plantaciones de pino en la comunidad de Punilla

LEYVA- Vladimir†, QUISPE- Armin, y LEYVA- Jorge

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Agrarias.

Recibido 19 de Febrero, 2014; Aceptado 22 de Agosto, 2014

Resumen

La investigación se realizó en los quewiñas plantaciones forestales bosque. Dispone nativas de pino (*Podocarpusparlatorei*) y Eucalyptus (*Eucalipthusglobulus*), ubicado en la comunidad de Punilla, municipio de Sucre. El objetivo es determinar la riqueza y abundancia de aves silvestres que están asociadas con los fragmentos de bosque nativo y plantaciones de pino. De esta manera, los comparó entre ambos hábitats para determinar qué hábitat tiene más riqueza y abundancia.

Para el recuento de aves no estaba en uso el método de Puntos de Conde con radio fijo. Para el bosque nativo fueron detected 16 se detectaron especies de aves y de las plantaciones forestales de pino y eucalipto 7 especies de aves. Es muy claro que los bosques naturales tienen mayor riqueza de especies de aves que las plantaciones forestales. La abundancia de la actividad de las aves ve más en los bosques nativos que en las plantaciones forestales. Como conclusión, es necesario el mantenimiento de parches de bosque nativo para apoyar y asegurar la diversidad de aves de la zona, este hábitat es los refugios el mayor número de especies de la zona.

Bosque, Plantación de Pino, Bosque Nativo, Hábitat, Las Especies.

Abstract

The investigation was realized in the quewiñas native Forest. The forest plantations of Pine (*Podocarpusparlatorei*) and Eucalyptus (*Eucalipthusglobulus*) located in the Punilla community, municipality of Sucre. The objective is to determine the Richness and Abundance of wild birds which are associated with fragments of native Forest and plantations of pine. This way, we compared them between both habitats to determine which habitat has more richness and abundance.

For the count of birds there was in use the method of Points of Count with fixed radius. For the native Forest were detected 16 species of birds were detected and for the forest plantations of Pine and Eucalyptus 7 species of birds. It is very clear that the natural forests have major Richness of species of birds that the forest plantations. The abundance of birds activity sees more in the native forests that in the forest plantations. As a conclusion, it is necessary the conservation of patches of native forest to support and assure the diversity of birds of the area, this habitat is the shelters the major number of species of the zone.

Forest, Plantation of Pine, Native forest, Habitat, Species.

Citación: LEYVA- Vladimir, QUISPE- Armin, y LEYVA- Jorge. Riqueza y abundancia de la avifauna silvestre en fragmentos de bosque nativo y plantaciones de pino en la comunidad de Punilla. Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias 2014, 1-1:105-114

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

A nivel global los bosques nativos han sufrido un fuerte proceso de deforestación en la última mitad del siglo XX. Durante la década de 1990 y 2000, la pérdida de bosques en el mundo alcanzó a 16 millones de has. por año, lo que representa una disminución del 4% de la superficie de bosques nativos (FAO, 2002). Además de la pérdida de superficie forestal, los bosques remanentes han sido fragmentados, siendo la principal amenaza a la biodiversidad global (Saunders et al., 1991; Didham et al., 1998). Se estima que el 85% de los bosques templados han sido deforestados al menos una vez (Groom y Schumaker, 1993). Los bosques de Bolivia no han sido la excepción, grandes áreas de bosque nativo han sido convertidas a la agricultura y plantaciones forestales, principalmente durante el siglo XX (FAO, 2002), llegando a ser su fragmentación la principal amenaza para la biodiversidad (Bustamante y Grez, 2004; Echeverría et al., 2006).

La fragmentación de un bosque puede ser definida como la transformación de un bosque continuo en muchas unidades más pequeñas y aisladas entre sí, cuya extensión real resultante es mucho menor que la del bosque original (Bustamante y Grez, 1995). Los fragmentos remanentes varían en forma, tamaño, grado de aislamiento y tipo de matriz que los rodea, generando diversos patrones de paisajes. La matriz por su parte, puede quedar constituida por sistemas agrícolas, forestales, pecuarios o urbes, en ocasiones hostiles para la biota residente en el hábitat original (Noss y Csuti, 1994), induciendo efectos abióticos y bióticos sobre los fragmentos remanentes, particularmente en sus bordes.

Dentro de los efectos abióticos se encuentran el aumento de temperatura y luminosidad y la disminución de la humedad relativa (Saunders et al., 1991; Bustamante y Grez, 1995, Didham y Lawton, 1999; Lindenmayer y Franklin, 2002; Burgos et al., 2007). Por otro lado, dentro de los efectos bióticos están los cambios en la abundancia (número de individuos de una especie en un área determinada; Smith y Smith, 2001), riqueza (número de especies en un área determinada; Smith y Smith, 2001) y composición de especies, lo que a su vez altera las interacciones ecológicas (sensu Noss, 1990; Murcia, 1995).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en tres fragmentos de bosque nativo y tres plantaciones forestales se determinaron 9 puntos de conteo para los bosques nativos repartidos a tres puntos de conteo por fragmento de igual forma se hizo con las plantaciones forestales teniendo en total 18 puntos de conteo en el estudio.

Cada punto de conteo tubo un radio fijo de 50 metros y se sub muestreo durante cuatro días por un tiempo de 15 minutos según lo establecido por (C. John Ralph et. Al. 1996). Para la observación e identificación de las aves se contó con binoculares de 14x y cámaras fotográficas de 12 mega pixel con zoom óptico de 8x, contando con una guía de aves (Birds of southern South America and Antarctica) y un programa de aves (Aves de Bolivia 2.0). Para facilitar la identificación de las aves se puso redes de niebla en cada fragmento de bosque nativo y plantaciones forestales.

Resultados y discusión

Se encontraron un total de 16 especies que habitan la zona, las 16 especies se los puede encontrar en los bosques nativos y 7 especies que habitan plantaciones forestales.

LEYVA Vladimir, QUISPE Armin, y LEYVA Jorge. Riqueza y abundancia de la avifauna silvestre en fragmentos de bosque nativo y plantaciones de pino en la comunidad de Punilla. Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias, 2014.

Abundancia De Aves

Bosque Nativo

En el primer fragmento de bosque nativo compuesta de Polylepisse observó 15 especies de aves de las 16 que se identificaron en el estudio que se muestra en la siguiente grafica donde se muestra la abundancia relativa obtenida por especie.

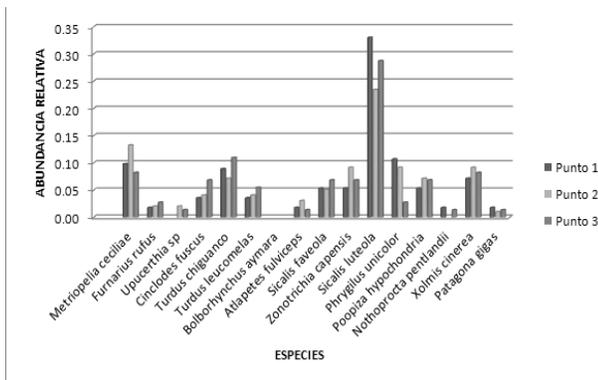


Figura 1 Abundancia relativa de sp de aves(bosque nativo de polylepissp)

Se ve que la especie más abundante es Sicalisluteola (gorrión amarillento) seguida de Metriopeliaceciliae (palomita o tortolita andina). Se puede observar también en la gráfica que existe una gran presencia de las especies exceptuando de la especie Bolborhynchus saymara (lorito) que no se encuentra en este fragmento.

En el segundo fragmento compuesta de Quewiñas (Polylepissp) y Aliso (Alnusacuminata), en este fragmentos se encontró 14 especies de aves de las 16 especies. Mostrando la siguiente grafica de la abundancia relativa de las especies presentes.

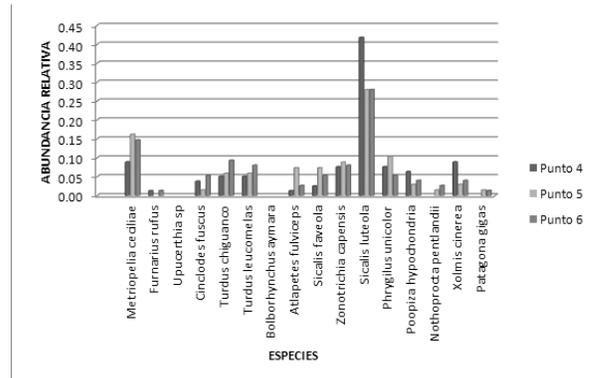


Figura 2 Abundancia Relativa de Sp de Aves(Bosque Nativo de Polylepissp&AlnusAcuminata)

Al igual que la anterior grafico la especie con más abundancia es Sicalisluteola y Metriopeliaceciliae y las demás especies se encuentran representadas aunque con un menor número de individuos por especie, se puede observar de que en este fragmento no existen dos especies Upucerthiasp y Bolborhynchus saymara

En el tercer fragmento compuesto de quewiñas (Polylepissp), se pueden observar las 16 especies.

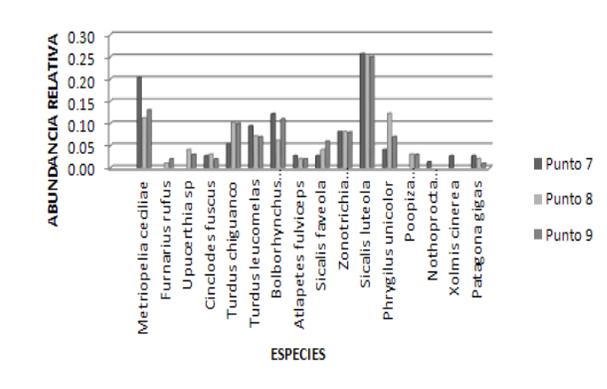


Figura 3 Abundancia relativa de sp de aves(bosque nativo de polylepissp)

Se puede observar que las especies abundantes de este fragmento son *Sicalisluteola* y *Metriopeliaceciliae* seguidas de *Turduschiguanco*, *Bolborhynchusaymara*, *Turdusleucomelas*, *Phrygillus unicolor* y *Zonotrichiacapensis*, las demás se encuentran representadas aunque con un menor número de individuos por especie.

Plantaciones Forestales

En la primera plantación forestal compuesta de Eucalipto (*Eucaliptusglobulus*) y Pino (*Podocarpusparlatorei*) en este lugar existe una predominancia de plantas de Eucaliptos en comparación de las de pino. En este sitio se pudo observar 5 especies de aves que a continuación se muestra la abundancia relativa de especies de aves por especie.

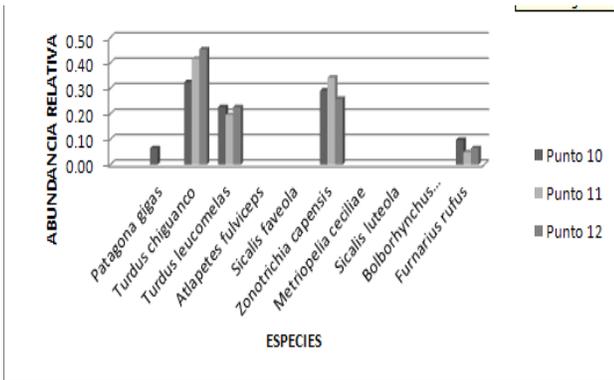


Figura 4 Abundancia relativa de sp de aves (plantacion forestal de eucalipto & pino)

Se puede observar tres especies abundantes en comparación de las otras, estas especies abundantes son *TurdusChiguanco*, *Zonotrichiacapensis* y *Turdusleucomelas*, como también se puede observar que solo en el punto 10 se encuentra las especies *Patagona gigas* en un número más pequeño

Segunda plantación forestal está compuesta de pino (*Podocarpusparlatorei*) frente al fragmento de Bosque nativo de Quewiñas y Aliso separadas por el rio Mamahuasi. La plantación forestal cubre un área aproximada de 10 hectáreas. Donde se pudo identificar 5 especies de aves que habitan este sitio donde se muestran respectivamente la abundancia relativa de esta plantación.

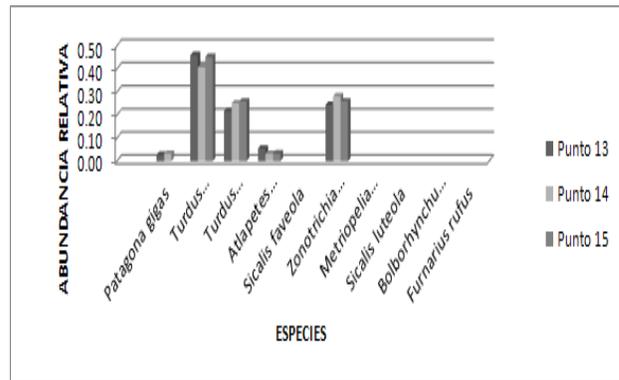


Figura 5 Abundancia relativa de sp de aves (plantacion forestal de pino)

Se puede observar en esta grafica que solo están presentes 5 especies de aves las que sobresalen son *Turduschiguanco*, *Zonotrichiacapensis* y *Turdusleucomelas* las otras dos tiene menor abundancia.

Tercera plantación forestal compuesta por pinos (*Podocarpusparlatorei*) y Eucaliptos (*Eucaliptus globulus*). En esta zona existe una predominancia de plantas de pino en comparación de la te pinos, cabe recalcar que esta zona está en una altura de 3400 m.s.n.m. limitante con un fragmento de Bosque de Quewiñas.

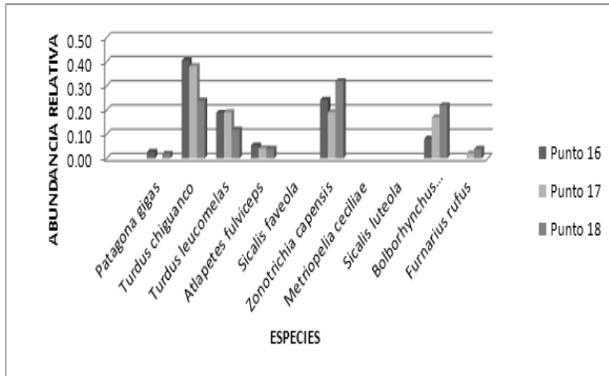


Figura 6 Abundancia relativa de sp de aves (plantación forestal de pino & eucalipto)

Nos muestra que en esta plantación forestal existe más especies de aves en comparación de las otras plantaciones forestales quedando registradas para esta plantación forestal 7 especies de aves, las más sobresalientes son 4 especies que son Turduschiguanco, Zonotrichiacapensis, Turdusleucomelas y Bolborhynchusaymara.

Especies Compartidas Entre Fragmentos de Bosque Nativo Y Plantaciones Forestales

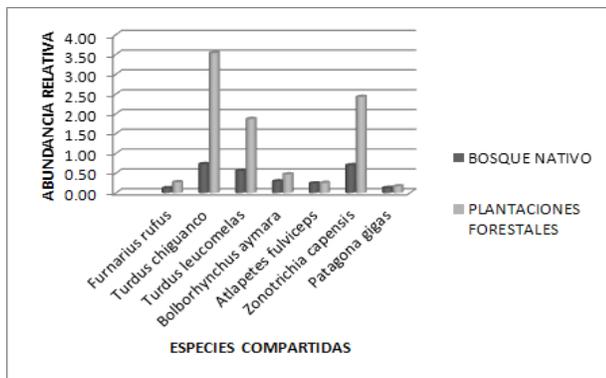


Figura 7 Abundancia relativa de sp compartidas de aves

Se puede ver que existen especies compartidas en los fragmentos de bosque nativo con las plantaciones forestales.

Son 7 especies que se encuentran compartidas estas especies se detallan según la abundancia en forma descendente; Turduschiguanco, Zonotrichiacapensis, turdusleucomelas, Bolborhynchusaymara, Atlapetesfulviceps, Furnariusrufus y Patagona gigas. Se observa que tres especies en particular se han adaptado mejor en las plantaciones forestales que son el Turduschiguanco, Zonotrichiacapensis y Turdusleucomelas.

Riqueza de Aves

El los fragmentos de bosque nativo se puede observar gran presencia de especies de aves tal como se ve en la figura, donde en ningún punto de conteo se observa menos de 12 especies siendo en el punto 4 el registro más bajo de especies en los fragmentos de bosque nativo. Analizando los resultados se puede ver que la riqueza de especies oscila entre 12 y 15 especies en cada punto de conteo.

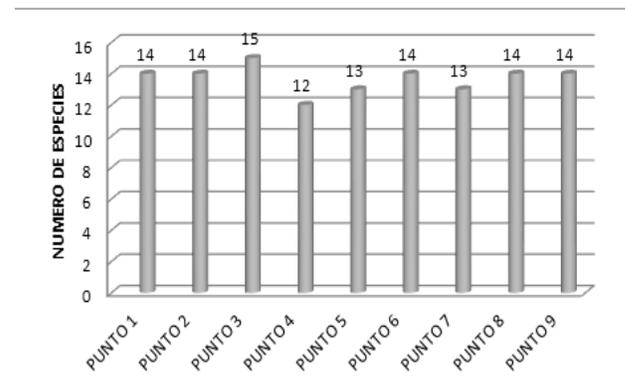


Figura 8 Riqueza de Sp de aves por cada punto de conteo en fragmentos de bosque nativo

La riqueza de especies de aves en plantaciones forestales se ve limitada a 4 especies siendo el menor registro y el máximo 7 especies, se ve más presencia en los puntos 16, 17, 18 que pertenecen a la plantación forestal asociada de Pino & Eucalipto.

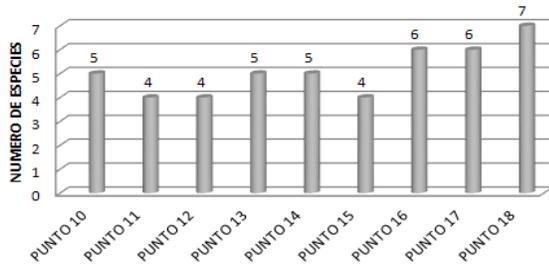


Figura 9 Riqueza de sp de aves por cada punto de conteo en plantaciones forestales

| N° | Familia | Especie | Abundancia Relativa por cada punto de conteo | | | | | | | | | Abundancia total |
|----|---------------------------|----------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| | | | Punto 1 | Punto 2 | Punto 3 | Punto 4 | Punto 5 | Punto 6 | Punto 7 | Punto 8 | Punto 9 | |
| 1 | Columbidae | Metriopeliacei lae | 0,10 | 0,13 | 0,08 | 0,09 | 0,16 | 0,15 | 0,20 | 0,11 | 0,13 | 1,16 |
| 2 | Furnariidae | Furnarius rufus | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | 0,02 | 0,12 |
| 3 | Furnariidae | Upucerthiasp | | 0,02 | 0,01 | | | | | 0,04 | 0,03 | 0,10 |
| 4 | Furnariidae | Cinclodesfuscos | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,01 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,33 |
| 5 | Muscicapidae | Turduschiguanco | 0,09 | 0,07 | 0,11 | 0,05 | 0,06 | 0,09 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,73 |
| 6 | Muscicapidae | Turdusleucomelas | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,56 |
| 7 | Psittacidae | Bolborhynchusaymara | | | | | | | 0,12 | 0,06 | 0,11 | 0,29 |
| 8 | Sub Familia: Cardenalinae | Atlapetesfulviceps | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,24 |
| 9 | Sub Familia: Emberizinae | Sicalisfaveola | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,45 |
| 10 | Sub Familia: Emberizinae | Zonotrichiacapensis | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,70 |
| 11 | Sub Familia: Emberizinae | Sicalisluteola | 0,33 | 0,29 | 0,22 | 0,42 | 0,28 | 0,28 | 0,26 | 0,25 | 0,25 | 2,59 |
| 12 | Sub Familia: Emberizinae | Phrygilusunicolor | 0,11 | 0,09 | 0,03 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,12 | 0,07 | 0,69 |
| 13 | Sub Familia: Emberizinae | Pooipizabypochondria | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | | 0,03 | 0,03 | 0,39 |
| 14 | Tinamidae | Nothoproctaentlandii | 0,02 | | 0,01 | | 0,01 | 0,03 | 0,01 | | | 0,09 |
| 15 | Tiranidae | Xolmisicnera | 0,07 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | | | 0,43 |
| 16 | Trochilidae | Patagona gigas | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,13 |
| | | Especies Presentes | 14 | 14 | 15 | 12 | 13 | 14 | 13 | 14 | 14 | 16 |

Tabla 1 Fragmentos de bosque nativo

La Tabla nos muestra la abundancia relativa de las especies por cada punto de conteo y el total de los fragmentos de bosque nativo por otra parte nos muestra el registro de especies presentes por cada punto (Riqueza de especies). Y el registro total de especies de los fragmentos de bosque nativo quedando registrados 16 especies para los fragmentos de bosque nativo.

| N° | Familia | Especie | Abundancia Relativa Por Cada Punto De Conteo | | | | | | | | | | Total | |
|----|---------------------------|---------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|-------|------|
| | | | Punto 10 | Punto 11 | Punto 12 | Punto 13 | Punto 14 | Punto 15 | Punto 16 | Punto 17 | Punto 18 | | | |
| 1 | Trochilidae | Patagona gigas | 0,06 | | | 0,03 | 0,03 | | 0,03 | | 0,03 | | 0,02 | 0,17 |
| 2 | Muscicapidae | Turduschiguanco | 0,32 | 0,41 | 0,45 | 0,46 | 0,41 | 0,45 | 0,41 | 0,38 | 0,24 | 0,24 | 3,53 | |
| 4 | Muscicapidae | Turdusleucomelas | 0,23 | 0,20 | 0,23 | 0,22 | 0,25 | 0,26 | 0,29 | 0,29 | 0,21 | 0,21 | 1,87 | |
| 5 | Sub Familia: CARDENALINAE | Atlapetesfulviceps | | | | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,25 | |
| 7 | Sub Familia: ZINAE | Zonotrichiacapensis | 0,29 | 0,34 | 0,26 | 0,24 | 0,28 | 0,26 | 0,24 | 0,19 | 0,19 | 0,32 | 2,43 | |
| | Psittacidae | Bolborhynchusaymara | | | | | | | 0,08 | 0,07 | 0,12 | 0,22 | 0,47 | |
| | Furnariidae | Furnarius rufus | 0,10 | 0,05 | 0,06 | | | | | | 0,02 | 0,04 | 0,27 | |
| | | Especies Presentes | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 7 | 7 | | |

Tabla 2 Plantación forestal

La Tabla muestra la riqueza de especies presentes por cada punto de conteo dentro de las plantaciones forestales, como también por otro lado muestra las especies y su abundancia relativa de las mismas en cada punto y el total de las especies presentes en las plantaciones forestales, quedando registrados 7 especies de aves en las plantaciones forestales. Como también se puede ver que los puntos 16, 17, 18 tienen más actividad y registrándose en estos una especie Bolborhynchusaymara (una variedad de lorito, en quechua quechichi). Esta especie también se la registra en los bosques nativos en los puntos 7, 8, 9 con más abundancia que en las plantaciones forestales.

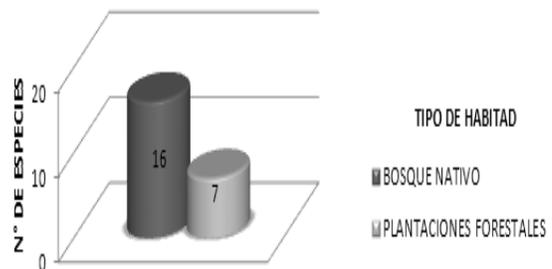


Figura 10 Riqueza de sp de aves

La riqueza de especies de aves en total de los fragmentos de bosque nativo fue de 16 especies y en plantaciones forestales fueron de 7 tal como se muestra en el gráfico. De esta manera los bosques nativos albergan 9 especies más que las plantaciones forestales.

Discusión

El presente estudio realizado nos da claros resultados donde nos muestra que existe una gran riqueza de especies de aves en los fragmentos de bosques nativos en comparación de las plantaciones forestales, el mismo resultado se puede ver en la abundancia relativa de los fragmentos de los bosques nativos.

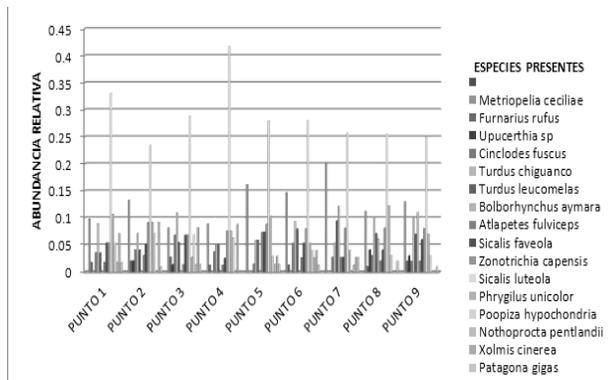


Figura 11 Abundancia relativa de sp de aves en bosque nativo

En los fragmentos de bosques nativos de queuña y aliso se puede ver una gran presencia de varias especies un total de 16 especies (Grafico), se puede observar las especies presentes por cada punto de conteo de todos los fragmentos de bosque nativo si comparamos con el grafico 12 donde están las especies presentes de todos los puntos de conteo de las plantaciones forestales se puede apreciar la gran diferencia que existe en cuanto a la presencia de especies de aves y a la abundancia de las mismas.

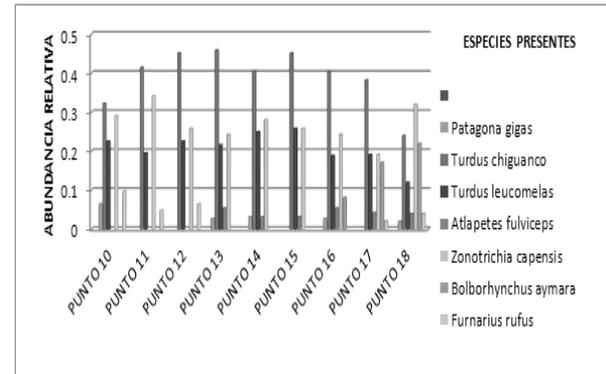


Figura 12 Abundancia relativa de sp de aves en plantaciones forestales

Según bibliografía consultada sobre estudios similares en otros países cercanos como el Perú y Chile, muestran que en los bosques nativos de Queuña en particular existen aves especialistas en este tipo de bosques de los cuales en este estudio se vio poco y las especies clave que indican el estado de estos tipos de bosque no se registró ninguna indicando que estos fragmentos de bosque nativo están perdiendo su diversidad en cuanto a aves.

Se puede ver claramente la diferencia que existe en este estudio sobre la riqueza y abundancia de aves que presentan los bosques nativos. Si las plantaciones forestales continúan implantándose se seguirá perdiendo la diversidad de estos tipos de bosques.

Las especies de aves que habitan los bosques nativos de Queuña (Polylepis spp). En particular soportan una gran presión antrópica pero esto puede acabar porque solo están quedando pequeños fragmentos de bosque nativo y las demás especies no pueden adaptarse fácilmente a las plantaciones forestales y estas tendrán que migrar obligatoriamente a otro tipo de región o perecerán en el lugar.

Conclusiones

La hipótesis planteada para el presente estudio fue aceptada: Existen diferencias en la riqueza y abundancia de aves en fragmentos de bosque nativo respecto a las plantaciones forestales.

Las plantaciones forestales dan como resultado una menor riqueza de especies, tanto migratorias como residentes, ya que la composición de avifauna se ve afectada por no existir una fácil adaptación de especies de aves. Mientras que los fragmentos de bosque nativo presentan una mayor riqueza de especies, mostrando que este hábitat brinda mejores condiciones para las especies de la zona.

Es necesaria la conservación de parches de bosque nativo para mantener y asegurar la diversidad de aves del área, ya que éste hábitat es el que alberga el mayor número de especies de la zona.

Los fragmentos de bosques nativos a pesar de presentar modificaciones en la estructura y composición del bosque, presentan condiciones óptimas para mantener una significativa riqueza y abundancia de aves, siendo una opción para la conservación de ciertas especies de aves.

La capacidad de ciertas especies de elegir hábitats específicos, las hace elementos idóneos para evaluar la perturbación en un área y realizar planes de manejo de recursos naturales.

Los bosques de quewiñas presentan una gran diversidad de especies de aves, siendo un área de importancia tanto para especies residentes como migratorias, las cuales dependen de los recursos del área para sobrevivir.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la dirección de investigación ciencia y tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

Referencias

Armonía BirdLife (2007) “Libro De Resúmenes – Viii Congreso De Ornitología Y Conservación De Aves En Bolivia” La Paz – Bolivia.

Associated beetles in a fragmented temperate forest. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 107-120.

Bennett, A. 2004. Enlazando el paisaje: el papel de corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Trad. JM Blanch. San José, CR. UICN. 1278 p.

Baker, V; Van Vuren, D. 2003. Gap-crossing decisions by the red squirrel, a forest-dependent small mammal. *Conservation Biology*. Vol. 18(3): 689-697.

Bustamante-Sánchez, M.A., A.A. Grez and J.A. Simonetti. 2004. Dung decomposition and Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. *Biological Conservation* 130: 481-494

Bustamante, R. y A. Grez. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Ambiente y Desarrollo* 11: 58-63.

Burgos, A., A.A. Grez and R.O. Bustamante. 2007. Seed production, pre-dispersal seed predation and germination of *Nothofagusglauca* (Nothofagaceae) in a temperate fragmented forest in Chile. *Forest Ecology and Management* 255: 1226-1233.

Cárdenas, G; Harvey, C; Ibrahim, M; Finegan, B. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. Vol.10:39-40.

- Castellón, T; Sieving, K. 2005. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. *Conservation Biology*. Vol.20 (1):135-145
- Canterbury, G; Martin, T; Petit, D; Petit, L; Bradford, D. 2000. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring. *Conservation Biology*. Vol.14 (2):544-558.
- Didham, R.K., Hammond, P.M., Lawton, J.H., Eggleton, P. and N.E. Stork. 1998. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. *Ecological Monographs* 68: 295-323.
- Didham, R.K. and J.H. Lawton. 1999. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica* 31: 17-30.
- Echeverría, C, D. Coomes, J. Salas, J. M. Rey-Benayas, A. Lara and A. Newton. 2006.
- Fjeldsa, J. & N.Krabbe. 1990. *Birds of the High Andes*. Copenhagen: University of Copenhagen & Svendborg: Apollo Books.
- Fjeldsa J. & Kessler M. (2004) "Conservación De La Biodiversidad En Los Bosques De Polylepis De Las Tierras Altas De Bolivia"
- Fjeldsa J. & Kessler M. (2004) "Conservación De La Biodiversidad En Los Bosques De Polylepis De Las Tierras Altas De Bolivia"
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2002. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000*. Roma, Italia. 367p.
- Fjeldsa, J. & M. Kessler. 1996. *Conserving the Biological Diversity of Polylepis Woodlands of the Highland of Peru and Bolivia. A contribution to sustainable natural resource management in the Andes*. NORDECO. Copenhagen, Denmark.
- Groom, M.J. and N. Schumaker. 1993. Evaluating landscape change: pattern of worldwide deforestation and local fragmentation. Pp 24-44. In: Kareiva, P.M., J.G. Kingsolver and R.B. Huey. (eds.). *Biotic interactions and global change*. Sinauer, Sunderland.
- Hensen, I. 1992. *La flora de la comunidad de Chorojo, su uso, taxonomía científica y vernacular*. Serie técnica No 28 (AGRUCO), Cochabamba, Bolivia. 25 p.
- Harvey, C; ; Medina, A; Merlo, D; Vilchez, S; Hernández, B; Sáenz, J; Maes, JM; Casanoves, F; Sinclair, F. 2006. Patterns of animal diversity in different forms of tree cover in agricultural landscapes. *Ecological Applications*. Vol.16 (5):1986-1999.
- Ibisch P.L. et al. (2002) "Memoria Explicativa, Mapa De Los Bosques Andinos" La Paz – Bolivia.
- J. Cruz Bolorges Baños y L. Lopez Mata (2005) "Riqueza Y Diversidad De Especies De Aves En Una Selva Mediana Subperennifolia En El Centro De Veracruz, México".
- Kessler, M. 1995. The genus *Polylepis* in Bolivia. *Candollea*. 50:131-171.
- Kattan, GH. 2002. Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. In Guariguata, MR; Kattan, GH (eds). *Ecología y conservación de Bosques Neotropicales*. EULAC/GTZ. Primera edición. Ediciones LUR. Cartago, CR. Pp. 561 – 590.
- Lindenmayer, D.B & J.F. Franklin. 2002. *Conserving forest biodiversity. A comprehensive multiscaled approach*. Island Press, Washington DC, USA. 351p.
- Margalef, R (1989) "Ecología". Ed. Omega, Barcelona – España.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58-62.

- Martin R. de la Peña & Maurice Rumboll 1998. "Illustrate checklists Birds of Southern South America and Antarctica". Ed. Princenton university press. Princenton – New Jersey.
- Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Rev. Bol. de Ecol.* 2: 3-37.
- Navarro G. & Ferreira W. 2007. "Mapa De Vegetacion De Bolivia" Edición Técnica CD – ROM J. Chambi [The Nature Conservancy Protentig Nature Preservig Life]
- Navarro G. & Maldonado M. (2002). "Geografía Ecológica De Bolivia". Editorial Centro de Ecología Patiño. Cochabamba – Bolivia.
- Noss, R. and B. Csuti. 1994. Habitat fragmentation. Pp. 237-264. In: Meffe, G.K., Carroll, C.R. (eds). *Principles of conservation biology*. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-364.
- Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Rev. Bol. de Ecol.* 2: 3-37.
- Robinson, D; Angehr, G; Robinson, T; Petit, L; Petit, D; Drawn, J. 2004. Distribution of bird diversity in a vulnerable Neotropical landscape. *Conservation Biology*. Vol.18 (2):510-518.
- Ramírez, L. 2006. Contribución ecológica y cultural de los sistemas silvopastoriles para la conservación de la biodiversidad en Matiguás, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 175p.
- Sjoerd Mayer 1998. "Aves de Bolivia 2.0" Cd interactivo de aves
- Stotz, D., J. Fitzpatrick, T. Parker Iii & D. Moskowitz. 1996. *Neotropical birds, Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.
- Smith, R. T. y T. M. Smith. 2001. *Ecología* 4ª edición. Pearson Educación, S. A., Madrid. 664p.
- Saunders, D.A., R.J. Hobbs and C.R Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5: 18-32
- Wust, W.H. 2000. Flora Andina. Direcc. [www.Parquesyreservasnaturales/flora y fauna/flora andina.Es010506b.htm](http://www.Parquesyreservasnaturales/flora_y_fauna/flora_andina.Es010506b.htm).
- Watson, J; Whittaker, R; Freudenberger, D. 2005. Bird community responses to habitat fragmentation: how consistent are they across landscapes? *Journal of Biogeography*. Vol. (32):1353-1370.