

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
ESCUELA SUPERIOR DE SALUD Y AMBIENTE



PARÁMETROS DE ABUNDANCIA, RIQUEZA Y
DIVERSIDAD DE AVES EN UN ÁREA DEL VALLE INFERIOR
DEL RÍO NEUQUÉN: VARIACIONES POR ESTACIONES,
SITIOS DE MUESTREO Y AMBIENTE



Autor: Daniel Alfredo Zúñiga

Director: Daniel R. Pérez

Tesis presentada en cumplimiento de los requisitos para optar por el título de Licenciado en
Saneamiento y Protección Ambiental.

Agosto de 2007

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres, mi hermano, mi hermana y mi sobrina, por el apoyo de siempre y por el esfuerzo que también ellos hicieron para que esto sea posible.

A Patricio, Valeria y Cristian, mis amigos del primer día. Gracias por la confianza, el aliento y por acompañarme en todo momento.

A Mingo, Caro, Laura y Gaby. Gracias por su amistad, por permitirme trabajar con ustedes, por las críticas sinceras y la buena onda de todos los días. ¡Muchas gracias!

Gracias a Paúl, Juana y a Fer Farinaccio, que me acompañaron en el desarrollo de este trabajo.

A mi amigo Carlos de Vega, con quien compartí los primeros pasos de la tesis.

Mi agradecimiento especial a Daniel Pérez. Por enseñar, por el tiempo, la dedicación, la paciencia (sobre todo), y por permitirnos descubrir y aprender. ¡Grande!

Por último, a todas las personas que colaboraron en esta investigación y aportaron ideas desinteresadamente.

Muchas Gracias.

Índice

| | |
|---|-----------|
| Agradecimientos | 1 |
| Índice | 2 |
| Resumen | 22 |
| Abstract | 23 |
| Introducción | 24 |
| Objetivos | 27 |
| Área de estudio | 28 |
| La cuenca del Río Neuquén | 30 |
| El Alto valle de Río Negro y Neuquén | 34 |
| Descripción de los Puntos de Observación | 36 |
| Punto de Observación N°1 | 36 |
| Punto de Observación N°2 | 37 |
| Punto de Observación N°3 | 38 |
| Punto de Observación N°4 | 38 |
| Punto de Observación N°5 | 39 |
| Materiales y Métodos | 41 |
| Parámetros analizados | 42 |
| Análisis estadístico | 43 |
| Resultados | 44 |
| Análisis de Abundancia relativa en puntos de observación | 44 |
| Análisis de Abundancia relativa mensual | 46 |
| Análisis de Abundancia relativa estacional | 49 |
| Análisis de Abundancia relativa en ambientes | 51 |
| Análisis de Riqueza de especies en puntos de observación | 53 |
| Análisis de Riqueza de especies mensual | 56 |
| Análisis de Riqueza de especies estacional | 58 |
| Análisis de Riqueza de especies en ambientes | 60 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en puntos de observación | 63 |
| Análisis de valores de Diversidad H' mensual | 66 |
| Análisis de valores de Diversidad H' estacional | 68 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes | 70 |

| Resultados Punto de Observación 1 | |
|---|-----|
| Análisis de Abundancia relativa mensual | 72 |
| Análisis de Abundancia relativa estacional | 74 |
| Análisis de Abundancia relativa en ambientes | 76 |
| Análisis de Riqueza de especies mensual | 78 |
| Análisis de Riqueza de especies estacional | 80 |
| Análisis de Riqueza de especies en ambientes | 82 |
| Análisis de valores de Diversidad H' mensual | 84 |
| Análisis de valores de Diversidad H' estacional | 86 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes | 88 |
| Resultados Punto de Observación 2 | |
| Análisis de Abundancia relativa mensual | 89 |
| Análisis de Abundancia relativa estacional | 91 |
| Análisis de Abundancia relativa en ambientes | 93 |
| Análisis de Riqueza de especies mensual | 95 |
| Análisis de Riqueza de especies estacional | 97 |
| Análisis de Riqueza de especies en ambientes | 99 |
| Análisis de valores de Diversidad H' mensual | 101 |
| Análisis de valores de Diversidad H' estacional | 104 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes | 106 |
| Resultados Punto de Observación 3 | |
| Análisis de Abundancia relativa mensual | 107 |
| Análisis de Abundancia relativa estacional | 109 |
| Análisis de Abundancia relativa en ambientes | 111 |
| Análisis de Riqueza de especies mensual | 113 |
| Análisis de Riqueza de especies estacional | 115 |
| Análisis de Riqueza de especies en ambientes | 117 |
| Análisis de valores de Diversidad H' mensual | 119 |
| Análisis de valores de Diversidad H' estacional | 121 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes | 123 |
| Resultados Punto de Observación 4 | |
| Análisis de Abundancia relativa mensual | 124 |
| Análisis de Abundancia relativa estacional | 126 |

| | |
|---|------------|
| Análisis de Abundancia relativa en ambientes | 128 |
| Análisis de Riqueza de especies mensual | 130 |
| Análisis de Riqueza de especies estacional | 132 |
| Análisis de Riqueza de especies en ambientes | 134 |
| Análisis de valores de Diversidad H' mensual | 136 |
| Análisis de valores de Diversidad H' estacional | 138 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes | 140 |
| Resultados Punto de Observación 5 | |
| Análisis de Abundancia relativa mensual | 141 |
| Análisis de Abundancia relativa estacional | 143 |
| Análisis de Abundancia relativa en ambientes | 145 |
| Análisis de Riqueza de especies mensual | 147 |
| Análisis de Riqueza de especies estacional | 149 |
| Análisis de Riqueza de especies en ambientes | 151 |
| Análisis de valores de Diversidad H' mensual | 153 |
| Análisis de valores de Diversidad H' estacional | 155 |
| Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes | 157 |
| Discusión y Conclusión. | 158 |
| Abundancia relativa de aves en Puntos de Observación | 159 |
| Abundancia relativa Estacional de aves | 160 |
| Abundancia relativa de aves en Ambientes | 160 |
| Riqueza de especies de aves del ensamble en puntos de observación, estaciones y ambientes | 161 |
| Valores de Diversidad en puntos de observación, estaciones y ambientes | 161 |
| Nidificación de especies de aves en el área de estudio | 162 |
| Composición y variaciones espacio-temporales de abundancia, riqueza y diversidad en el ensamble de aves | 163 |
| Consideraciones finales | 165 |
| Anexos | 166 |
| Anexo 1. Valores esperados de los parámetros abundancia relativa, riqueza específica y diversidad | 166 |
| Anexo 2. Especies de aves registradas en la zona de estudio | 167 |

| | |
|---|------------|
| Anexo 3. Abundancia relativa de familias de aves del ensamble expresadas en porcentaje | 169 |
| Anexo 4. Abundancia relativa de familias de aves en ambientes, expresadas en porcentaje | 170 |
| Anexo 5. Abundancia relativa de familias de aves en puntos de observación, expresadas en porcentaje | 172 |
| Anexo 6. Especies de aves registradas en forma exclusiva en cada punto de observación | 177 |
| Anexo 7. Especies de aves asociadas a actividades antrópicas registradas en la zona de estudio | 177 |
| Anexo 8. Valores de test de Levene para análisis estadísticos realizados | 178 |
| Bibliografía | 181 |
| Firmas | 188 |

Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Coordenadas planas de los distintos puntos de observación | 41 |
| Tabla 2. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Abundancia relativa de aves en puntos de observación | 45 |
| Tabla 3. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Número de especies de aves del ensamble registradas en puntos de observación | 54 |
| Tabla 4. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Riqueza de especies de aves estacional | 59 |
| Tabla 5. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Riqueza de especies de aves en ambientes | 61 |
| Tabla 6. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' en puntos de observación | 64 |
| Tabla 7. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' mensual | 66 |
| Tabla 8. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' estacional | 69 |
| Tabla 9. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' en ambientes | 71 |
| Tabla 10. Resumen test de Fisher LSD. Variable: riqueza de especies de aves estacional | 81 |
| Tabla 11. Resumen test de Fisher LSD. Variable: riqueza de especies de aves estacional | 87 |
| Tabla 12. Resumen test de Fisher LSD. Variable: diversidad H' mensual | 102 |
| Tabla 13. Resumen test de Fisher LSD. Variable: diversidad H' estacional | 105 |
| Tabla 14. Resumen test de Fisher LSD. Variable: riqueza específica mensual | 116 |
| Tabla 15. Resumen test de Fisher LSD. Variable: diversidad H' estacional | 122 |
| Tabla 16. Resumen test de Fisher LSD. Variable: abundancia relativa mensual | 127 |
| Tabla 17. Resumen test de Fisher LSD. Variable: abundancia relativa mensual | 152 |
| Tabla 18. Valores esperados de abundancia relativa, riqueza específica y diversidad. | 166 |
| Tabla 19. Especies de aves registradas en la zona de estudio | 167 |
| Tabla 20. Abundancia relativa de familias de aves del ensamble | 169 |
| Tabla 21. Abundancia relativa de familias de aves en el ambiente bosque | 170 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 22. Abundancia relativa de familias de aves en el ambiente río | 171 |
| Tabla 23. Abundancia relativa de familias de aves en el ambiente “de paso” | 171 |
| Tabla 24. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°1 | 172 |
| Tabla 25. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°2 | 173 |
| Tabla 26. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°3 | 174 |
| Tabla 27. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°4 | 175 |
| Tabla 28. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°5 | 176 |
| Tabla 29. Especies de aves registradas en forma exclusiva en cada punto de observación | 177 |
| Tabla 30. Especies de aves asociadas a actividades antrópicas registradas en la zona de estudio | 177 |
| Tabla 31. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros totales del ensamble. | 178 |
| Tabla 32. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°1 | 178 |
| Tabla 33. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°2 | 179 |
| Tabla 34. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°3 | 179 |
| Tabla 35. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°4 | 180 |
| Tabla 36. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°5 | 180 |

Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Área de estudio. Izquierda: límite con B° Boca-Hue. Derecha: límite con B° Sta. Genoveva | 28 |
| Figura 2. Regiones biogeográficas de la República Argentina. | 29 |
| Figura 3. Estepa de Larrea spp. Provincia biogeográfica del Monte. Ciudad de Neuquén. Cercanías de la zona de estudio | 29 |
| Figura 4. Orografía e Hidrografía de la Provincia de Neuquén | 31 |
| Figura 5. Área de estudio. Valle inferior del río Neuquén. 2007 | 32 |
| Figura 6. Imagen satelital Provincia de Neuquén. Cuenca baja del Río Neuquén. Zona de confluencia de los ríos Neuquén y Limay | 32 |
| Figura 7. Imagen satelital. Ciudades de Neuquén-Cipolletti | 33 |
| Figura 8. Región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén | 34 |
| Figura 9. Crecimiento poblacional en la zona este de la provincia de Neuquén | 35 |
| Figura 10. Área de estudio. Ubicación de los puntos de observación de aves sobre la margen del río Neuquén | 36 |
| Figura 11. Punto de observación N°1. Vegetación predominante | 37 |
| Figura 12. Punto de observación N°1. Izq: vista época estival. Der: vista época invernal | 37 |
| Figura 13. Punto de observación N°2 | 37 |
| Figura 14. Punto de observación N°3. Izq: vista norte. Der: vista sur – bomba de captación de agua | 38 |
| Figura 15. Punto de observación N°3. Izq. Descargas en la costa del río. Der: vegetación predominante | 38 |
| Figura 16. Punto de observación N°4. Vegetación predominante | 39 |
| Figura 17. Punto de observación N°4. Izq: descargas sobre la costa del río. Der: vista del punto de observación | 39 |
| Figura 18. Punto de observación N°5. Izq: pileta de almacenamiento de agua. Der: estación de bombeo de la U.N.Co | 40 |
| Figura 19. Punto de observación N°5. Izq: plantación de eucaliptos. Der: Río Neuquén, caudales mínimos, época estival | 40 |
| Figura 20. Vista panorámica del área de estudio. Valle inferior del río neuquén | 40 |
| Figura 21. Abundancia relativa de aves del ensamble en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén | 44 |
| Figura 22. Proporción de aves en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén | 44 |
| Figura 23. Diferencias en abundancia relativa de aves en puntos de observación | 45 |
| Figura 24. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en puntos de observación | 46 |

| | |
|---|----|
| Figura 25. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble en puntos de observación | 46 |
| Figura 26. Abundancia relativa de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén | 47 |
| Figura 27. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual | 47 |
| Figura 28. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves del ensamble mensual | 48 |
| Figura 29. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble mensual | 48 |
| Figura 30. Abundancia relativa de aves del ensamble estacional-Valle inferior del Río Neuquén | 49 |
| Figura 31. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional | 49 |
| Figura 32. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional | 50 |
| Figura 33. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble estacional | 50 |
| Figura 34. Abundancia relativa de aves del ensamble en ambientes Valle inferior del Río Neuquén | 51 |
| Figura 35. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes | 51 |
| Figura 36. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves del ensamble en ambientes | 52 |
| Figura 37. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble en ambientes | 52 |
| Figura 38. Riqueza específica de aves del ensamble en puntos de observación Valle inferior del Río Neuquén | 53 |
| Figura 39. Proporción de especies de aves del ensamble en puntos de observación Valle inferior del Río Neuquén | 53 |
| Figura 40. Diferencias en riqueza acumulada de especies de aves en puntos de observación 54 | |
| Figura 41. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves del ensamble en puntos de observación | 55 |
| Figura 42. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves del ensamble en puntos de observación | 55 |
| Figura 43. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén | 56 |
| Figura 44. Diferencias de riqueza específica de aves mensual | 56 |

| | |
|---|----|
| Figura 45. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual | 57 |
| Figura 46. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves del ensamble mensual | 57 |
| Figura 47. Riqueza específica de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén | 58 |
| Figura 48. Diferencias de riqueza específica de aves estacional | 58 |
| Figura 49. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional | 59 |
| Figura 50. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional | 59 |
| Figura 51. Riqueza específica de aves del ensamble en ambientes. Porcentajes. Valle inferior del Río Neuquén | 60 |
| Figura 52. Riqueza específica de aves del ensamble en ambientes Valle inferior del Río Neuquén | 60 |
| Figura 53. Diferencias de riqueza específica de aves en ambientes | 61 |
| Figura 54. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes | 62 |
| Figura 55. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves del ensamble en ambientes | 62 |
| Figura 56. Valores de diversidad H' en puntos de observación Valle inferior del Río Neuquén | 63 |
| Figura 57. Diferencias en valores de diversidad H' en puntos de observación | 63 |
| Figura 58. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en puntos de observación | 64 |
| Figura 59. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' en puntos de observación | 65 |
| Figura 60. Diferencias en valores de diversidad H' mensual | 66 |
| Figura 61. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual | 67 |
| Figura 62. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' mensual | 67 |
| Figura 63. Índice de diversidad H' medio estacional-Valle inferior del Río Neuquén | 68 |
| Figura 64. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional | 68 |
| Figura 65. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional | 69 |
| Figura 66. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' estacional | 69 |
| Figura 67. Valores medios de diversidad H' en ambientes Valle inferior del Río Neuquén | 70 |
| Figura 68. Diferencias en valores de diversidad H' en ambientes | 70 |
| Figura 69. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes | 71 |

| | |
|--|----|
| Figura 70. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' en ambientes | 71 |
| Figura 71. Abundancia relativa de aves mensual. Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 72 |
| Figura 72. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 1 | 72 |
| Figura 73. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 1 | 73 |
| Figura 74. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 1 | 73 |
| Figura 75. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 74 |
| Figura 76. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 1 | 74 |
| Figura 77. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 1 | 75 |
| Figura 78. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 1 | 75 |
| Figura 79. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 76 |
| Figura 80. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 76 |
| Figura 81. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 77 |
| Figura 82. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 77 |
| Figura 83. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 78 |
| Figura 84. Diferencias de riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 1 | 78 |
| Figura 85. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual. Punto de observación 1 | 79 |
| Figura 86. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 1 | 79 |

| | |
|---|----|
| Figura 87. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 80 |
| Figura 88. Diferencias entre los registros de riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 1 | 80 |
| Figura 89. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional. Punto de observación 1 | 81 |
| Figura 90. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 1 | 81 |
| Figura 91. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 82 |
| Figura 92. Diferencias de riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 82 |
| Figura 93. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 83 |
| Figura 94. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 83 |
| Figura 95. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 84 |
| Figura 96. Diferencias en valores de diversidad H' mensual. Punto de observación 1 | 84 |
| Figura 97. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual. Punto de observación 1 | 85 |
| Figura 98. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual. Punto de observación 1 | 85 |
| Figura 99. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 86 |
| Figura 100. Diferencias en valores de diversidad H' estacional. Punto de observación 1 | 86 |
| Figura 101. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional. Punto de observación 1 | 87 |
| Figura 102. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional. Punto de observación 1 | 87 |

| | |
|---|----|
| Figura 103. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 1 | 88 |
| Figura 104. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 1 | 88 |
| Figura 105. Abundancia relativa de aves mensual. -Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 89 |
| Figura 106. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 2 | 89 |
| Figura 107. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 2 | 90 |
| Figura 108. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual Punto de observación 2. | 90 |
| Figura 109. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 91 |
| Figura 110. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 2 | 91 |
| Figura 111. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 2 | 92 |
| Figura 112. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves Punto de observación 2 estacional. | 92 |
| Figura 113. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 93 |
| Figura 114. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 2 | 93 |
| Figura 115. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa en ambientes. Punto de observación 2 | 94 |
| Figura 116. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 2 | 94 |
| Figura 117. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 95 |
| Figura 118. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 2 | 95 |

| | |
|---|-----|
| Figura 119. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual. Punto de observación 2 | 96 |
| Figura 120. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 2 | 96 |
| Figura 121. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 97 |
| Figura 122. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 2 | 97 |
| Figura 123. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional. Punto de observación 2 | 98 |
| Figura 124. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 2. | 98 |
| Figura 125. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 99 |
| Figura 126. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 2 | 99 |
| Figura 127. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 2 | 100 |
| Figura 128. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 2 | 100 |
| Figura 129. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 101 |
| Figura 130. Diferencias en diversidad H' mensual. Punto de observación 2 | 101 |
| Figura 131. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual. Punto de observación 2 | 102 |
| Figura 132. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual. Punto de observación 2 | 103 |
| Figura 133. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 104 |
| Figura 134. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. Punto de observación 2 | 104 |
| Figura 135. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional. Punto de observación 2 | 105 |

| | |
|---|-----|
| Figura 136. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional. Punto de observación 2 | 105 |
| Figura 137. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 2 | 106 |
| Figura 138. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad en ambientes. Punto de observación 2 | 106 |
| Figura 139. Abundancia relativa de aves mensual. Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 107 |
| Figura 140. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 3 | 107 |
| Figura 141. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 3 | 108 |
| Figura 142. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual Punto de observación 3. | 108 |
| Figura 143. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 143 |
| Figura 144. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 3 | 109 |
| Figura 145. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 3 | 110 |
| Figura 146. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 3 | 110 |
| Figura 147. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 111 |
| Figura 148. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 3 | 111 |
| Figura 149. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 3 | 112 |
| Figura 150. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves Punto de observación 3 en ambientes. | 112 |
| Figura 151. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 113 |
| Figura 152. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 3 | 113 |

| | |
|---|-----|
| Figura 153. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual. Punto de observación 3 | 114 |
| Figura 154. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 3 | 114 |
| Figura 155. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 115 |
| Figura 156. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 3 | 115 |
| Figura 157. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional. Punto de observación 3 | 116 |
| Figura 158. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 3 | 116 |
| Figura 159. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 117 |
| Figura 160. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 3 | 117 |
| Figura 161. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 3 | 118 |
| Figura 162. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 3 | 118 |
| Figura 163. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 119 |
| Figura 164. Diferencias en diversidad H' mensual. Punto de observación 3 | 119 |
| Figura 165. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual. Punto de observación 3 | 120 |
| Figura 166. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual. Punto de observación 3 | 120 |
| Figura 167. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 121 |
| Figura 168. Diferencias en diversidad H' estacional. Punto de observación 3 | 121 |
| Figura 169. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional. Punto de observación 3 | 122 |

| | |
|---|-----|
| Figura 170. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional. Punto de observación 3 | 122 |
| Figura 171. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 3 | 123 |
| Figura 172. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 3 | 123 |
| Figura 173. Abundancia relativa de aves mensual. Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 124 |
| Figura 174. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 4 | 124 |
| Figura 175. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 4 | 125 |
| Figura 176. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 4. | 125 |
| Figura 177. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 126 |
| Figura 178. Diferencias de abundancia relativa estacional. Punto de observación 4 | 126 |
| Figura 179. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 4 | 127 |
| Figura 180. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 4 | 127 |
| Figura 181. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 128 |
| Figura 182. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 4 | 128 |
| Figura 183. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 4 | 129 |
| Figura 184. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 4 | 129 |
| Figura 185. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 130 |

| | |
|---|-----|
| Figura 186. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 4 | 130 |
| Figura 187. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual. Punto de observación 4 | 131 |
| Figura 188. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 4 | 131 |
| Figura 189. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 132 |
| Figura 190. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 4 | 132 |
| Figura 191. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional. Punto de observación 4 | 133 |
| Figura 192. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 4 | 133 |
| Figura 193. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 134 |
| Figura 194. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 4 | 134 |
| Figura 195. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 4 | 135 |
| Figura 196. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 4 | 135 |
| Figura 197. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 136 |
| Figura 198. Diferencias en diversidad H' mensual. Punto de observación 4 | 136 |
| Figura 199. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual. Punto de observación 4 | 137 |
| Figura 200. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual. Punto de observación 4 | 137 |
| Figura 201. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 138 |

| | |
|---|-----|
| Figura 202. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. Punto de observación 4 | 138 |
| Figura 203. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional. Punto de observación 4 | 139 |
| Figura 204. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional. Punto de observación 4 | 139 |
| Figura 205. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 4 | 140 |
| Figura 206. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' en ambientes. Punto de observación 4 | 140 |
| Figura 207. Abundancia relativa de aves mensual. Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 141 |
| Figura 208. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 5 | 141 |
| Figura 209. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 5 | 142 |
| Figura 210. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual. Punto de observación 5. | 142 |
| Figura 211. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 143 |
| Figura 212. Diferencias en abundancia de aves estacional. Punto de observación 5 | 143 |
| Figura 213. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 5 | 144 |
| Figura 214. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional. Punto de observación 5 | 144 |
| Figura 215. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 145 |
| Figura 216. Diferencias entre los registros de abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 146 |
| Figura 217. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 146 |

| | |
|---|-----|
| Figura 218. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 146 |
| Figura 219. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 147 |
| Figura 220. Diferencias en los valores acumulados de registros de riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 5 | 147 |
| Figura 221. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual. Punto de observación 5 | 148 |
| Figura 222. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual. Punto de observación 5 | 148 |
| Figura 223. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 149 |
| Figura 224. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 5 | 149 |
| Figura 225. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional. Punto de observación 5 | 150 |
| Figura 226. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional. Punto de observación 5. | 150 |
| Figura 227. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 151 |
| Figura 228. Diferencias entre los registros de riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 151 |
| Figura 229. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 152 |
| Figura 230. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 152 |
| Figura 231. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 153 |
| Figura 232. Diferencias en diversidad H' mensual. Punto de observación 5 | 153 |
| Figura 233. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual. Punto de observación 5 | 154 |
| Figura 234. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual. Punto de observación 5 | 154 |

| | |
|---|-----|
| Figura 235. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 155 |
| Figura 236. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. Punto de observación 5 | 155 |
| Figura 237. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional. Punto de observación 5 | 156 |
| Figura 238. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional. Punto de observación 5 | 156 |
| Figura 239. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén. Punto de observación 5 | 157 |
| Figura 240. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes. Punto de observación 5 | 157 |
| Figura 241. Nido de churrinche (<i>Pyrocephalus rubinus</i>) | 162 |
| Figura 242. Sitio donde nidificó la especie <i>Pardirallus sanguinolentus</i> | 162 |

Resumen

En el presente estudio se examinó la composición del ensamble de aves de un tramo del valle inferior del río Neuquén, en la ciudad de Neuquén (Patagonia, Argentina). El trabajo de campo se desarrolló desde julio de 2006 a marzo de 2007. Se realizaron muestreos semanales por medio de puntos de conteo ubicados sobre la línea de costa.

Fueron registrados 6233 individuos pertenecientes a 62 especies y 26 familias de aves. La mayoría de las especies citadas han sido caracterizadas como de amplios requerimientos de hábitat y muy relacionadas con las actividades del hombre. El ensamble se presentó simplificado y estuvo dominado por aves de las familias; *Anatidae*, *Columbidae* y *Ploceidae*.

El 42% de las especies y 50% de los individuos se observaron en la zona de bosque ribereño. En el hábitat de río se registraron 30% de las especies y 36% del total de individuos. El 28% de las especies citadas corresponden a aves “de paso”.

La mayor proporción de especies y de individuos se registró en primavera. La estación verano presentó los valores más bajos de riqueza y abundancia.

Se calcularon valores esperados de media estadística, dispersión y rango para los parámetros abundancia relativa, riqueza de especies y diversidad. Los resultados obtenidos podrán ser utilizados como referencia para futuros estudios de impacto ambiental e investigaciones que contemplen atributos cuantificados de la fauna de aves.

Abstract

In present study composition of birds community from a section of inferior valley of Neuquén river, in Neuquén city (Patagonia, Argentine) was examined. Fieldwork was developed since July of 2006 to March of 2007. Samplings were done weekly through count points located over shore line. 6.233 individuals belonging to 62 species and 26 birds families were registered. Most of the aforementioned species were characterized to have wide habitat and very related man activity requests. Bird community was presented simplified and dominated by the birds families; *Anatidae*, *Columbidae* y *Ploceidae*.

42% of species and 50% of individuals were observed in riverside forest zone. 30% of species and 36% of total individuals were registered in river habitat. 28% of cited species belong to “in passing” birds.

The largest proportion of species and individuals were registered in spring. Summer season was which presented the lowest richness and abundance.

Expected values of statistical media, dispersion and range were estimated for relative abundance, specie richness and diversity parameters. Results obtained can be used as a reference for future environment impact studies and research which contemplates cuantified attributes of bird fauna.

Introducción

Desde el último tercio del siglo XX las problemáticas relativas al ambiente han adquirido importancia en el ámbito internacional, consolidándose con fuerza hacia el siglo XXI (Abraham et. al. 2006).

Uno de los problemas ambientales más graves reconocidos en el mundo, es la pérdida acelerada de la biodiversidad, ya sea genética, de especies o de ecosistemas (Primack et. al. 2001; Merino y Robson, 2006). Esta situación ha sido más importante en los últimos 50 años que en cualquier otro período de la historia humana (Primack et. al. 2001; Tellería, 1999). Con base en las tendencias actuales, se calcula la extinción de 34 mil especies de plantas y 5200 especies animales, incluida una de cada ocho de las especies de aves del planeta (Merino y Robson, 2006).

En este contexto, la urbanización es una de las principales causas de pérdidas de diversidad biológica y el mayor disturbador del funcionamiento de los ecosistemas; (Moreno, 2001; Smith y Wachob, 2006).

El avance de la frontera urbana ejerce una constante presión sobre las comunidades biológicas que deben interactuar con el hombre y adaptarse para poder desarrollarse con éxito (Daniele et. al. 2005). Esto desencadena una serie de procesos como deforestación, cambios en el uso de la tierra, variaciones en los elementos del paisaje (Faggi y Perepelizin, 2006), degradación y salinización de los suelos y pérdida de biodiversidad, además de un proceso de fragmentación caracterizado generalmente, por la introducción de especies exóticas (Informe Geo-Argentina 2004).

En particular, el crecimiento de la urbanización sobre las márgenes de los ríos, aprovechando tierras aptas para producciones agrícolas o como zonas residenciales, genera actividades que comprometen seriamente el correcto funcionamiento del ecosistema, considerando que la dinámica de un humedal es compleja y especialmente vulnerable a los cambios producidos en el mismo (León Quinto et. al. 2004).

Es así que las modificaciones y pérdida de hábitats que se producen, se encuentran entre los factores más importantes que causan disminución en las poblaciones de aves (Manuwal, 2003), ya que estas constituyen uno de los componentes mas característicos de la fauna que habita los humedales (Blanco, 1999).

Sumado a esto, las zonas áridas (desérticas y semidesérticas) de nuestro país, condicionan la menor presencia de humedales, en contraste con otras partes del territorio (Informe Geo-Argentina, op. cit.). Según Perotti (2005), las áreas de humedal en la Patagonia ocupan casi el 5 %

del territorio. Para estos ecosistemas, la evaluación de su estado de conservación resulta estratégica (Blanco y de la Balze, 2004).

Una manera sencilla de evaluar la calidad de hábitat y así poder evidenciar los efectos de la contaminación o degradación en los ecosistemas, es a través del concepto “indicador” (González Ortega et. al. 2003).

La fauna puede considerarse un magnífico indicador del estado de conservación del medio, de forma que las posibles agresiones y modificaciones sobre el mismo se traducen en cambios detectables rápidamente en la composición específica de las comunidades faunísticas que habitan el territorio analizado (Lobo Urrutia, 1994).

Dentro de este grupo, la mayor detectabilidad de las aves, que posibilita la obtención de un mayor número de datos en un período de tiempo menor con respecto a otros grupos de animales (ej. mamíferos) (Lobo Urrutia, op. cit.); la gran amplitud de las diferentes especies de aves en la cadena trófica; la diferente sensibilidad y por tanto respuesta frente a distintos tipos de disturbios o alteraciones del ambiente y su fácil identificación, muestreo y seguimiento (Cid y Caviedes-Vidal, 2005) han posibilitado que diversos autores hayan propuesto ciertas especies y grupos de aves para utilizar como indicadores de los requerimientos de conservación de áreas y de buena parte de los taxa que integran una comunidad (Rush et. al. 2004; González Ortega et. al. 2003; Green y Figuerola, 2004; Gregory, 2003; Melles, 2005; Hollamby et al., 2006; Lobo Urrutia, 1994; Cid y Caviedes-Vidal, 2005; Knut, 2006; Blendinger y Álvarez, 2002; Narosky y Canevari, 2004; Milesi y otros, 2002; López de Casenave, 2001).

Aun así, la utilización de las aves como indicador es posible solamente teniendo pleno conocimiento de la composición del ensamble, tanto en su estructura, distribución, abundancia y estado de conservación; siendo esta, la información de base para posteriormente evaluar, mediante el monitoreo, el cambio asociado a distintos factores, especialmente, factores antropogénicos (Moreno, 2001).

En este sentido, mientras que los estudios sobre la composición o la estructura de ensambles de aves en regiones del monte septentrional son numerosos (Marone, 1991; Marone et. al. 2000; Cueto et. al. 2001; Mezquida and Marone, 2001; Blendinger, 2005; López de Casenave et. al. 2005; Cueto et al. 2006; Milesi, 2006.), muy poco se conoce sobre la avifauna del sector austral (Blendinger y Álvarez, 2002).

En tanto que sobre la avifauna de los ambientes acuáticos del Monte, se dispone de información mayormente de la zona de transición entre el Monte septentrional y el Monte austral, específicamente de la laguna de Llancanelo (Sosa, 1999; Blendinger y Álvarez, 2002). En la Norpatagonia, las investigaciones sobre comunidades de aves en ambientes acuáticos son

limitadas; se destacan las Investigaciones “Aves del Alto Valle del Río Negro” (Camperi y Darrieu, 2005) la cual presenta una lista de aves basada en especímenes colectados y en registros literarios para localidades particulares; y la guía “aves del río Neuquén” de Acerbo (2000), basada en investigaciones que realizó el autor con el apoyo de la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC).

En la zona del Valle medio de la provincia de Río Negro, una referencia es el trabajo realizado por Pérez, C. y otros (2006), en el cual se ofrecen los resultados de observaciones llevadas a cabo durante el período comprendido entre los años 1992 hasta 2005.

Estas representan la principal fuente de referencia ornitológica local en ambientes acuáticos hasta el momento.

A pesar que la Patagonia está entre las áreas de menor densidad poblacional humana, y con menor grado de artificialización y sustitución de ecosistemas (Chehébar et. al. 2002), los procesos de urbanización son acentuados principalmente por la tendencia de la población a concentrarse en grandes conglomerados como ocurre en la zona del alto valle de Río Negro y Neuquén (Anguita y Grosso, 1999).

En este sentido, la caracterización del ensamble de aves en un área del tramo inferior de la cuenca del Río Neuquén, especialmente en lo que se refiere a riqueza, abundancia y diversidad de especies, es prioritaria para contar con información de base que posibilite la evaluación rápida de la salud del ecosistema y la determinación futura de parámetros de calidad ambiental que permitan evaluar el impacto producido sobre el hábitat y el ambiente en general.

Objetivos

Objetivo General:

Caracterizar la comunidad de aves de un sector del Valle inferior del río Neuquén, utilizando como parámetros la abundancia relativa, la riqueza de especies, la diversidad y las nidificaciones, con el propósito de utilizar la información como referencia para comparaciones con otros sectores ribereños, e investigaciones sobre aves de la confluencia.

Objetivos Específicos:

- a) Determinar la Riqueza de especies, abundancia y diversidad de aves en puntos de muestreo y diferentes ambientes acuáticos del área de estudio.
- b) Cuantificar los valores y variaciones de riqueza, Abundancia relativa y diversidad en diferentes meses y estaciones del año
- c) Caracterizar los impactos antrópicos más relevantes en relación a la fauna de Aves.
- d) Determinar nidificaciones de especies de aves en el área de estudio

Área de estudio

El área de estudio comprende un tramo de la cuenca baja del río Neuquén, en las proximidades de la confluencia con el río Limay, ubicada en el alto valle de Río Negro y Neuquén.

Considerando que el estudio se desarrolla sobre la línea de costa del Río Neuquén, se pueden definir como límites aproximados: al norte por el Barrio privado Rincón Club de Campo; al sur por el Barrio Santa Genoveva de la ciudad de Neuquén y al oeste por el Barrio Privado Boca Hue y el Barrio Santa Genoveva de la ciudad de Neuquén (Fig. 1).

Inmerso en un contexto periurbano, se pueden encontrar viviendas en las cercanías de la costa del río, lo cual ha producido grandes modificaciones sobre el entorno natural, en especial sobre la composición de la comunidad vegetal nativa, propiciando la introducción de especies exóticas en general para uso como cortina rompe viento, sombra u ornamento.



Fig. 1. Área de estudio. Izquierda: límite con B° Boca-Hue. Derecha: límite con B° Sta. Genoveva

A pesar de esto, es posible encontrar grandes fragmentos de vegetación arbustiva y herbácea que corresponden a la provincia biogeográfica del Monte (Fig. 2). Sobre la línea de ribera se observan también, especies arbóreas hidrófilas y en sectores bajos parches de juncos y especies halófitas.

Según López de Casenave (2001), la estepa arbustiva domina la mayor parte de la provincia del Monte, siendo el jarillal (o estepa de *Larrea spp.*) el tipo de estepa mas extendido (Fig. 3). Se trata de matorrales de 1.5-2.5 mts. de altura, con arbustos de follaje permanente y de ramas inermes.

En estos ecosistemas, siempre domina alguna especie del género *Larrea* (generalmente *L. divaricata* o *L. cuneifolia*), mientras que secundariamente aparecen arbustos medianos como *Montbea aphylla*, *Boungainvillea spinosa*, *Cercidium praecox*, *Prosopis flexuosa*, *Chuquiraga erinacea*, entre otras. La cobertura por especies herbáceas es espacialmente variable, dependiendo de la variabilidad en las precipitaciones y del impacto de la ganadería (López de Casenave, op. cit.).

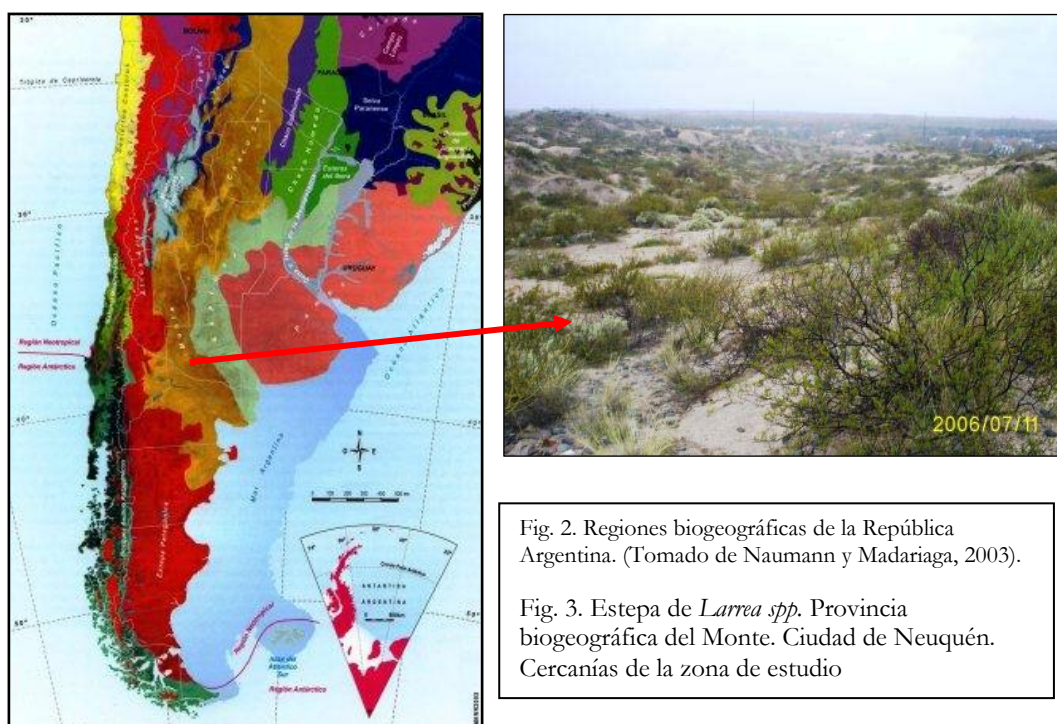


Fig. 2. Regiones biogeográficas de la República Argentina. (Tomado de Naumann y Madariaga, 2003).
Fig. 3. Estepa de *Larrea spp.* Provincia biogeográfica del Monte. Ciudad de Neuquén. Cercanías de la zona de estudio

De acuerdo con Cabrera (1976), pueden hallarse especies mesófilas o hidrófilas y bosques ribereños de sauces criollos (*Salix humboldtiana*) acompañados de especies exóticas asilvestradas como *Populus spp.* (Álamo), *Tamarix gallica* (Tamarisco), etc.

Geomorfológicamente, el área de estudio se encuentra en una zona de valles rodeados por mesetas bajas (Worcel, 2006). El clima es cálido y seco, y las temperaturas promedio solo varían entre 13.4° y 17.5° (Cabrera, op. cit.).

Las precipitaciones son muy variables: entre 80 mm. y alrededor de 300 mm. anuales (con algunos registros excepcionales), aunque rara vez superan los 200 mm. (Brown y otros, 2006).

Los vientos predominantes del oeste y sudoeste tienen una alta incidencia en días y en velocidad, llegando a ráfagas que superan los 100 Km./h. (Worcel, op. cit.).

La Cuenca del río Neuquén

Ubicada en el noroeste de la provincia homónima, la cuenca del río Neuquén tiene una extensión aproximada de 32.500 Km², aunque la cuenca activa es de aproximadamente 17.000 km², correspondiendo 15.450 km². a subcuencas proveedoras de caudales no permanentes o áreas sin aportes. Geográficamente, se halla comprendida entre los paralelos de latitud sur 36° 10' y 39° 10' y los meridianos de longitud oeste 68° 00' y 71° 10' (Valicenti, 2001; IRN Provincia del Neuquén, disponible en web, 2007). Según la descripción de estos autores, la cuenca de aporte, se ubica en las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes. La parte restante, cuenca media y baja, se extiende en un área de características áridas-semiáridas, cuya red hidrográfica constituye virtualmente el drenaje natural de la cuenca superior.

Aproximadamente a 1470 metros de altura sobre el nivel del mar se produce el encuentro de los arroyos Los Chenques y Pehuenche, punto de inicio del río Neuquén.

Seguidamente recibe desde el oeste, el aporte del río Pichi Neuquén, aproximadamente en cota 1300 msnm y del río Varvarco, que le vierte sus aguas por la margen izquierda en cota 1140 msnm. En este sitio el caudal medio es aproximadamente 58 y 103 m³/seg, antes y después de la confluencia respectivamente.

Siguiendo con dirección N-S, el río se encajona entre la cordillera del límite y la cordillera del Viento colectando el aporte de tributarios menores, hasta sobrepasar Andacollo. En las inmediaciones de esta localidad, desembocan por la margen occidental los ríos Nahueve y Lileo en un punto situado a 102 Km. desde su nacimiento y 970 msnm.

Cinco kilómetros aguas abajo, por la misma margen, confluye el río Guañacos, del que recibe 3 m³/seg. en cota 950 msnm, y cinco kilómetros más abajo, aporta su caudal de 50 m³/seg, en cota 940 msnm, el río Reñileuvú. En este sitio su curso gira con dirección E, sorteando por el sur la cordillera del viento, hasta recibir el río Curi Leuvú por la margen izquierda, en proximidades de la localidad de Chos Malal. A partir de allí el caudal alcanza a 247 m³/seg. A continuación, toma dirección NO-SE y luego tuerce un poco al S. Los aportes de los tributarios, en este tramo, son de escasa relevancia. Al final de este tramo se encuentra con el río Agrio, su más importante afluente, que le aporta por la margen derecha un caudal medio de 60 m³/seg. A partir de este punto retoma la dirección NO-SE y seguidamente, también por la margen derecha, confluye el río Covunco que contribuye con un caudal aproximado de 7 m³/seg. En Paso de los Indios el módulo del río es 310 m³/seg.

Desde este punto, el régimen hidrológico del río principal no se altera hasta llegar a Portezuelo Grande. En este sitio se ha emplazado un azud derivador de caudales a dos cuencas laterales consecutivas: Los Barreales y Mari Menuco, sobre la margen derecha. Entre ambos reservorios se

ubica la obra de control Loma de la Lata, que posibilita que el lago Mari Menuco posea nivel constante. Esto permite aumentar la eficiencia de la central hidroeléctrica Planicie Banderita, sitio desde el que, mediante un canal de restitución, se reintegra el agua al curso del río, aunque con un régimen visiblemente diferente al que naturalmente arriba a la derivación. Todas estas obras integran el denominado Complejo Cerros Colorados. Aguas abajo de este complejo se han emplazado la presa compensadora de caudales El Chañar y el dique derivador Ingeniero Ballester, capaz de desviar caudales a la cuenca Vidal (conocida también como Lago Pellegrini) y permitir la captación de alrededor de $60 \text{ m}^3/\text{seg.}$ y algo más de $4 \text{ m}^3/\text{seg.}$ para el riego del sistema Alto Valle, en la margen izquierda y la Colonia Centenario, en la margen derecha, respectivamente.

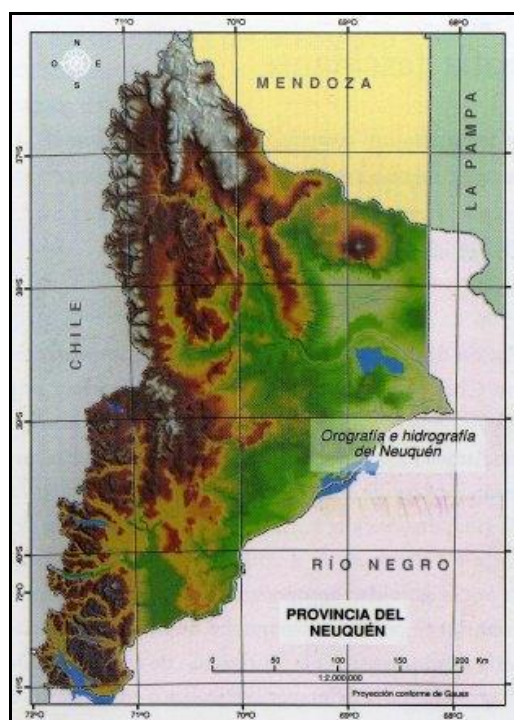


Fig. 4. Orografía e Hidrografía de la Provincia de Neuquén (tomado de Sturzenegger, 2004).

La cuenca del Río Neuquén se encuentra casi en su totalidad desprovista de vegetación arbórea (Valicenti, op. cit.). No posee bosques naturales relevantes, solo pasturas de escaso desarrollo y montes ralos arbustivos con poca capacidad de retención de las aguas de lluvia caídas (IRN Provincia del Neuquén, op. cit.), en contraste con el río Limay, en el cual el bosque en galería acompaña gran parte del recorrido del río (IRN Provincia del Neuquén, op. cit.).

En general, la cuenca presenta un relieve de laderas empinadas y carencia de reguladores naturales, lo que produce significativos torrentes en las zonas altas y crecidas importantes en la parte inferior. El Río Neuquén posee una longitud de 510 Km. de largo con una pendiente media de $4,22 \text{ m/km}$. El ancho total de su desembocadura es de 400 mts. antes de su unión con el Río Limay (IRN provincia del Neuquén, op. cit.).



Fig. 5. Área de estudio. Valle inferior del río Neuquén. 2007.

El caudal anual medio en el área de estudios según datos de la AIC es de $560 \text{ m}^3/\text{seg}$. El caudal máximo registrado para la cuenca, es de $6000 \text{ m}^3/\text{seg}$. en la estación Paso de los Indios.

Según Valicenti (op. cit.), el régimen hidráulico del río es torrencial, con dos épocas de crecidas: una de mayo a agosto de origen pluvial, época en que se produce el 70 al 80% del total de precipitaciones en la cuenca y otra de noviembre a diciembre, debida al derretimiento de las nieves. Estas últimas, se caracterizan por resultar más moderadas que las invernales.

En la porción inferior de su curso recorre un valle amplio cortado en las mesetas de unos 500 m de altitud, manteniendo casi invariable su ancho (IRN provincia del Neuquén, op. cit.).

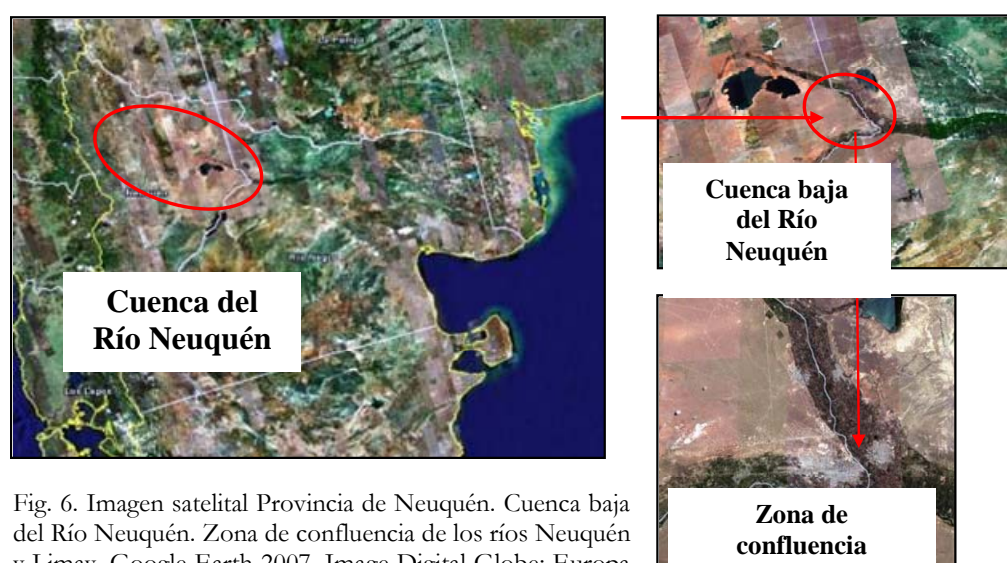


Fig. 6. Imagen satelital Provincia de Neuquén. Cuenca baja del Río Neuquén. Zona de confluencia de los ríos Neuquén y Limay. Google Earth 2007. Image Digital Globe; Europa Technologies; Terrametrics 2007.

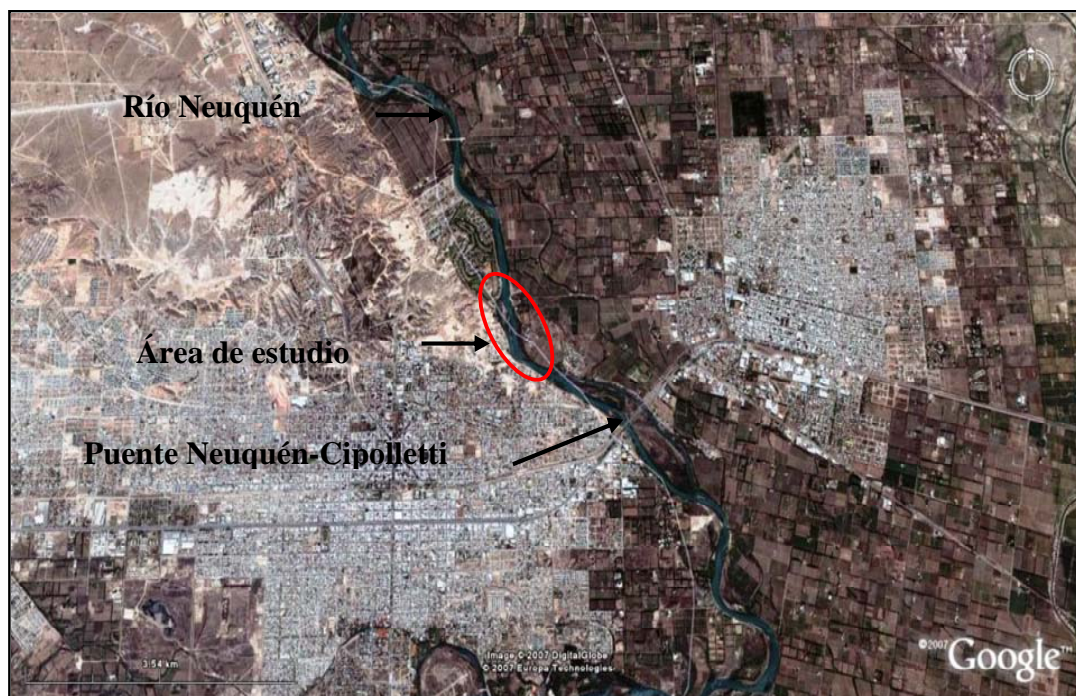


Fig. 7. Imagen satelital. Ciudades de Neuquén-Cipolletti. Google Earth. 2007. Image Digital Globe; Eurona Technologies; Terrametrics 2007.

El Alto Valle de Río Negro y Neuquén

En la zona de la confluencia de los ríos Neuquén y Limay y nacimiento del río Negro, se encuentra el área denominada Alto Valle de las provincias de Río Negro y Neuquén. El Alto valle (Fig. 8), presenta una extensión de 120 km. de largo, donde viven aproximadamente, 500.000 personas, siendo la zona de mayor dinamismo productivo y demográfico de la patagónica (Anguita y Grosso, 1999; Sturzenegger, 2004). En esta área se crearon diversos centros urbanos entre los que se destacan Cipolletti y General Roca, en la provincia de Río Negro, y el conglomerado Neuquén-Plottier en dicha provincia.

Se trata de una zona agrícola bajo riego, inserta en una extensa meseta semiárida con más de 100.000 has. dedicadas a actividades agrícolas primarias e industriales entre las que se destaca la fruticultura (Worcel, 2006).

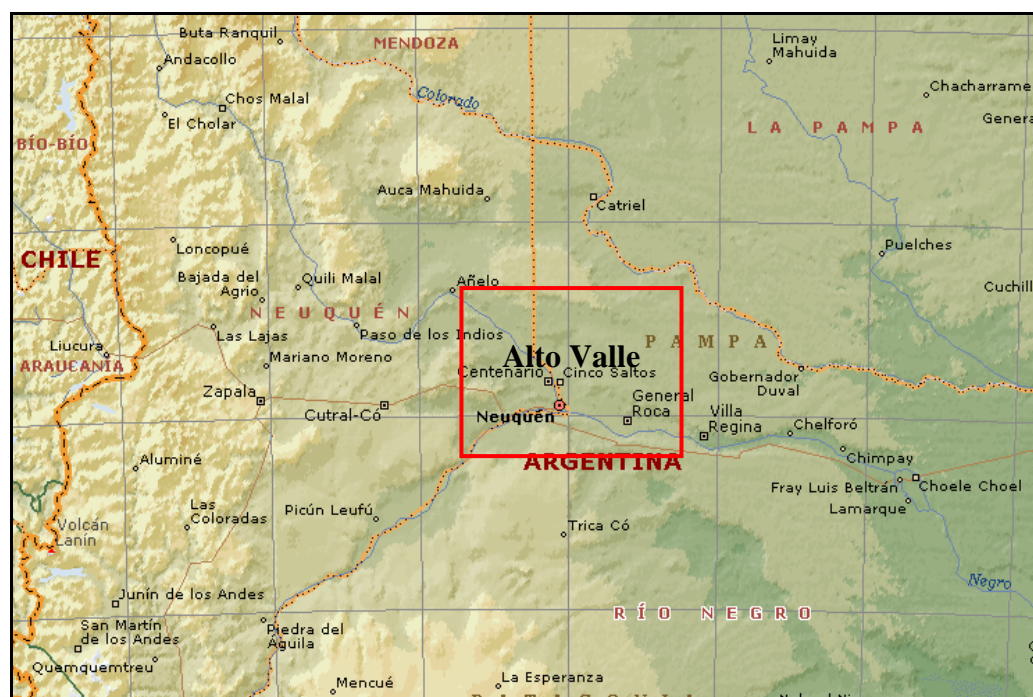


Fig. 8. Región del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Microsoft Encarta, 2007. 1993-2006. Microsoft corporation.

Los importantes cambios que se produjeron a partir de la década del '70, aprovechando el impulso dado por el gobierno nacional a la utilización de las fuentes de energía (mediante la cual se licitaron amplias zonas para la explotación de los hidrocarburos y se inició la construcción de grandes represas hidroeléctricas), generaron expectativas y posibilidades de trabajo, lo que provocó un importante movimiento migratorio hacia localidades del área (Anguita y Grosso, op. cit.). Los

aportes migratorios, compuestos en su mayoría por jóvenes, especialmente familias recientemente constituidas, generaron a su vez una demanda tal de terrenos y viviendas que superaron las posibilidades de la oferta.

El explosivo crecimiento poblacional de las principales ciudades de la región, generó la expansión de sus plantas urbanas sobre el entorno natural (Anguita y Grosso, op. cit.), con los consecuentes problemas ambientales que ello implica. Las ciudades localizadas en el piso del valle, avanzaron, por un lado, sobre áreas geomorfológicamente inestables no siempre adecuadas para urbanizar, y por el otro, crecieron a expensas de relictos naturales, con la consiguiente pérdida de biodiversidad.

En este sentido, la ciudad de Neuquén, pese a los fuertes condicionantes físicos naturales es la que recibió el mayor impacto. Con un ritmo de crecimiento inusual en el país, pasando de 43.000 habitantes en 1970 a 167.078 en 1991 (Anguita y Grosso, op. cit.). Esto se reflejó también en el aumento de población de otras localidades próximas, como Plottier, Centenario, Cinco Saltos y Cipolletti.

Tal como lo indica el informe IRN río negro (disponible en web, 2007), la región está dotada de recursos naturales determinantes de un alto potencial para la promoción de procesos de desarrollo basados en su aprovechamiento sustentable.

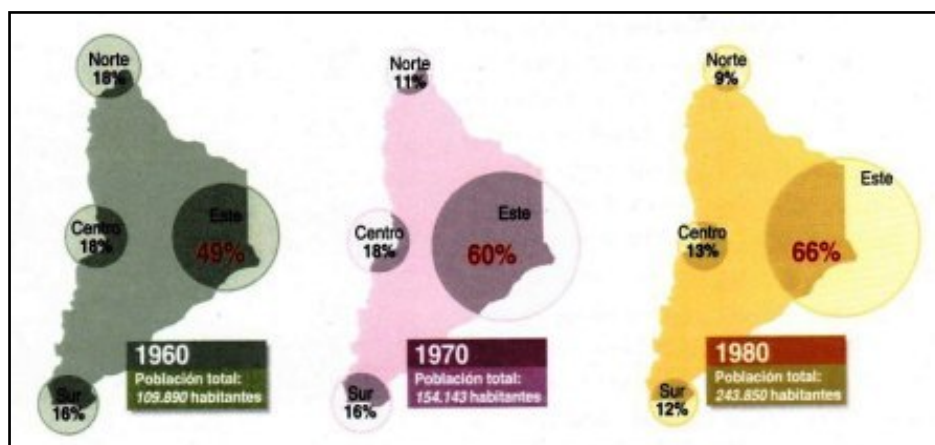


Fig. 9. Crecimiento poblacional en la zona este de la provincia de Neuquén (tomado de Sturzenegger, 2004).

Descripción de los Puntos de Observación

Todas las estaciones de censado se ubicaron sobre la línea de costa de la margen derecha del río Neuquén (Fig. 10). El sitio de estudio pertenece a una zona periurbana de la ciudad de Neuquén. Sobre la margen izquierda del río (ciudad de Cipolletti) se encuentra una zona de chacras que se extiende sobre la totalidad de las estaciones de censado determinadas en el presente estudio.

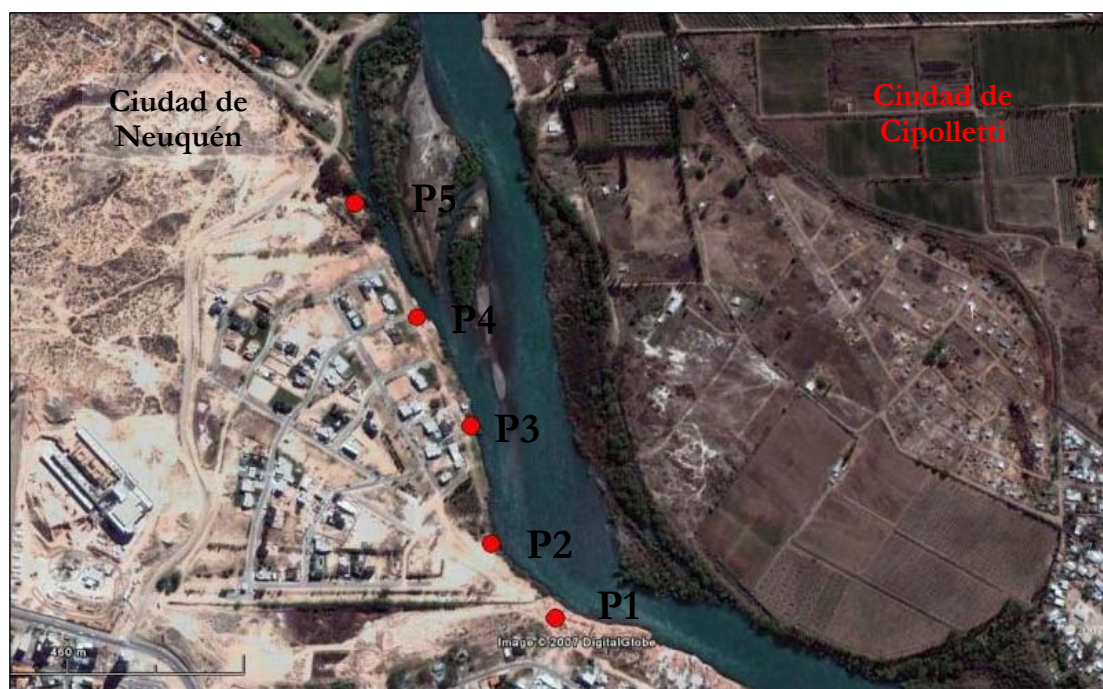


Fig. 10. Área de estudio. Ubicación de los puntos de observación de aves sobre la margen del río Neuquén. Google Earth. 2007. Image Digital Globe; Europa Technologies; Terrametrics 2007.

Punto de Observación N°1

El primer punto de observación se ubica sobre el extremo sur del área de estudio. Se encuentran en los alrededores, viviendas pertenecientes al Barrio Santa Genoveva de la ciudad de Neuquén. Presenta vegetación arbustiva típica de monte con signos profundos de degradación por actividad antrópica. Los impactos más frecuentes son: la construcción de viviendas próximas a la costa del río; la presencia y circulación de personas; el tránsito de vehículos, y en época estival, la presencia de personas en actividades de recreación.

En el sitio, se observan ejemplares de *Prosopis flexuosa*, *Atriplex lampa*, *Larrea spp.*, *Senna aphylla* y *Grindelia chilensis*, entre otras. También, vegetación herbácea característica de la zona y especies exóticas como *Eruca sativa* y *Diplotaxis spp.* (Fig. 11).

El punto de observación se ubica por encima del nivel del río en aproximadamente 5 mts., según los rasgos topográficos del lugar.



Fig. 11. Punto de observación N°1. Vegetación predominante.



Fig. 12. Punto de observación N°1. Izq: vista época estival. Der: vista época invernal.

Punto de Observación N°2

Se ubica a la altura del Barrio Boca-Hue, sobre el extremo sur del mismo. La vegetación arbórea esta compuesta por una plantación de álamos (*Populus spp.*) integrada por individuos de entre 4 y 5 mts. de altura; tamariscos (*Tamarix gallica*) en la costa del río por una extensión de aproximadamente 50 mts, Sauces (*Salix humboldtiana*), y especies de confieras. Entre las especies herbáceas se encuentran algunas típicas de monte como (*Stipa spp.*), también se destaca la presencia de especies como alfalfa (*Medicago spp.*), que brindan una gran cobertura del suelo.

En este punto de observación, no se observan viviendas en las cercanías inmediatas ni presencia de personas en forma habitual. Es el punto de observación menos disturbado.



Fig. 13. Punto de observación N°2.

Punto de Observación N°3

Se encuentra ubicado a la altura del Barrio Boca-Hue. Inmerso en una zona de viviendas ubicadas a tan solo 25–30 mts. de la línea de costa. Se observa la presencia de personas, animales domésticos y vehículos. Existen viviendas que se encuentran en etapa de construcción. También, se destaca la presencia de una estación de bombeo de agua (con una dimensión aproximada de 4 x 5 mts) instalada sobre la costa del río, la cual es emisora de importantes niveles de ruido. La vegetación dominante es herbácea con césped y “pelo de chanco” (*Distichlis spp.*). Se observan especies vegetales exóticas de carácter ornamental y especies arbóreas como Eucalipto (*Eucalyptos spp.*), Sauce (*Salix, humboltiana*) y tamarisco (*Tamarix gallica*).



Fig. 14. Punto de observación N°3. Izq: vista norte. Der: vista sur – bomba de captación de agua.



Fig. 15. Punto de observación N°3. Izq. Descargas en la costa del río. Der: vegetación predominante.

Punto de Observación N°4

Se encuentra ubicado sobre la costa del río Neuquén a la altura del extremo norte del Barrio Boca-Hue. Las viviendas presentes se encuentran a una distancia promedio de 40 mts, aunque no se observaron los mismos niveles de actividad que en sitios anteriores. En cuanto a la vegetación, la

cobertura del suelo es muy pobre, con suelo desnudo en su mayoría. En las cercanías de las viviendas predominan especies exóticas utilizadas como ornamento, mientras que sobre la costa del río se observa la presencia de especies herbáceas exóticas (*Diplotaxis spp*, *Eruca spp.*), así como algunos individuos de tamarisco (*Tamarix gallica*). También se encuentran individuos aislados de especies típicas de monte, (2 individuos de *Larrea spp*, 1 individuo de *Boungainvillea spinosa*, *Atriplex lampa*, *Cercidium australis* y *Senna aphylla*)



Fig. 16. Punto de observación N°4. Vegetación predominante.

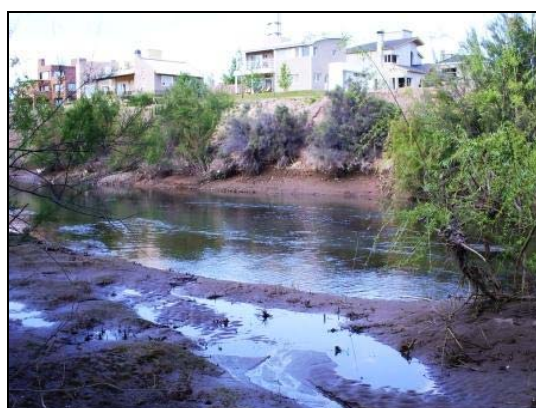


Fig. 17. Punto de observación N°4. Izq: descargas sobre la costa del río. Der: vista del punto de observación.

Punto de observación N°5

Se ubica sobre el extremo norte del área de estudio, dentro de un predio perteneciente a la Universidad Nacional del Comahue. En el mismo se instala una estación de bombeo de agua con piletas de almacenamiento y dos viviendas utilizadas por el personal encargado del cuidado y mantenimiento de la misma. En las cercanías del punto de observación se encuentran, el Barrio Rincón Club de Campo y El Barrio Boca-Hue, de la ciudad de Neuquén.

Presenta vegetación arbórea, en su mayoría eucaliptos (*Eucalipto spp*), álamos (*Populus, spp*) y sauces (*Salix humboldtiana*), Olivillos (*Eleagnus angustifolia*), y sobre la costa del río, algunas especies de

frutales. La presencia y circulación de personas es muy frecuente. Se observaron actividades de limpieza del predio, quema de hojas, riego, así como también frecuente tránsito de vehículos. También es habitual, en época estival, la presencia de personas en actividades de recreación y pesca.



Fig. 18. Punto de observación N°5. Izq: pileta de almacenamiento de agua. Der: estación de bombeo de la U.N.Co.



Fig. 19. Punto de observación N°5. Izq: plantación de eucaliptos. Der: Río Neuquén, caudales mínimos, época estival.



Fig. 20. Vista panorámica del área de estudio. Valle inferior del río neuquén.

Materiales y Métodos

El trabajo de campo se realizó desde julio de 2006 hasta marzo del 2007. Se registró la totalidad de las aves observadas en el sitio, mediante el método de Puntos (o estaciones) de Observación (Bibby *et al.* 1998; Tellería, 1986; Zulfigar, 2005; Cole, 2007). Se realizaron 29 muestreos en cada punto, con frecuencia semanal.

Según Tellería (1986), el método es de gran sencillez de aplicación y muy popularizado por su adecuación a estudios sobre la relación entre la abundancia de las especies y determinados parámetros ambientales. Las estaciones de observación son utilizadas en la evaluación de poblaciones de aves en terrenos abruptos y parcelados, donde es difícil trazar una línea de progresión (Tellería, *op. cit.*) y representan la técnica mas utilizada en censos de aves (Rosenstock *et al.* 2002).

Se utilizaron 5 puntos de observación, los cuales se dispusieron sobre la línea de costa para representar la heterogeneidad ambiental del río Neuquén (Tabla 1; Fig. 10).

| Punto de observación | X | Y |
|----------------------|---------|---------|
| 1 | 2583375 | 5689614 |
| 2 | 2583279 | 5689755 |
| 3 | 2583259 | 5689910 |
| 4 | 2583167 | 5690060 |
| 5 | 2583111 | 5690213 |

Tabla 1. Coordenadas planas (sistema Campo Inchauspe) de los distintos puntos de observación.

Se definieron puntos separados por una distancia superior a 150 mts. para la obtención de datos estadísticamente independientes (Bibby *et al.* 1998; Martínez *et al.* 2004; Tellería, 1986).

Se estableció un tiempo de 15 minutos de censado en cada una de las estaciones, considerando lo recomendado por Bibby *et al.* (*op. cit.*). Los tiempos de muestreo cortos impiden la detección de las especies crípticas o menos detectables, mientras que tiempos de muestreo prolongados aumentan la posibilidad de errores en los registros al producirse dobles contactos como consecuencia de los movimientos de las aves alrededor del observador.

Los relevamientos se realizaron durante las primeras tres horas de la mañana aproximadamente 15 a 30 minutos después del amanecer (Bibby *et al.* *op. cit.*). Si bien cada especie presenta un horario propio de actividad (Ibáñez y Soriano, 2004), este se considera el momento en que la mayoría de las aves presentan mayor actividad social y alimenticia (Gallo y otros, 2005).

Los individuos avistados fueron identificados por especie mediante el uso de binoculares de alcance 10x50. Se utilizaron las guías de Narosky e Yzurieta (2003) y De la Peña y Rumboll (1998)

para la identificación en campo. Como textos de consulta se utilizaron, la guía de identificación “aves del río Neuquén” (Acerbo, 2000) y la “guía de aves argentinas” (De la peña, 1985-89).

La metodología adoptada, con muestreos realizados en las primeras horas de la mañana, impide comprobar la presencia de especies crepusculares (Ej.: ciertas especies de Ciconiformes), ni nocturnas (Caprimulgiformes y Strigiformes) en la presente investigación.

Parámetros analizados

Para describir la comunidad de aves y brindar datos cuantitativos de su composición, se utilizaron valores de riqueza de especies (S), Abundancia relativa y diversidad según el índice de Shannon–Weaver (H') (Moreno, 2001).

La riqueza específica (S) se define como el número de especies presente en una comunidad (Moreno, op. cit.).

La abundancia relativa se expresó como el número de individuos observados por especie.

El índice de Shanon-Weaver se calculó como:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

donde p_i es la abundancia proporcional de cada especie.

En función a los objetivos de la investigación, se definen los siguientes términos.

Se consideraron tres grandes hábitats en los cuales se observaron las aves.

- **Bosque:** sitios en los que se encuentra vegetación arbórea o arbustiva, autóctona o exótica sobre la costa del río Neuquén, en el sitio de estudio.
- **Río:** comprende el cauce principal del río y brazos menores ubicados en el sitio de estudio.
- **De paso:** comprende el espacio aéreo de la zona de estudio. Las aves que se registran como de paso, no se asentaron, ni hicieron uso alguno del sitio de estudio.

Las referencias utilizadas en la tabla 19 (anexo 2) son:

- **Estatus de Nidificación:**
 - Nidificante (N).
 - Nidificante Probable (NP).

- **Abundancia relativa:**
 - Muy Abundante (MA) (mayor de 100 individuos).
 - Abundante (A) (entre 40 y 100 individuos).
 - Escasa (E) (entre 15 y 39 individuos).
 - Rara (Ra) (entre 6 y 14 individuos).
 - Ocasional (O) (entre 1 y 5 individuos).
- **Ambiente:**
 - Bosque (B).
 - Río (Ri).
 - De Paso (DP).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante Test de Levene para determinar el cumplimiento de los supuestos de ANOVA (Análisis de Varianza).

En los casos que el test resultó significativo, se procedió a analizar los datos mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

En los análisis de Varianza que se encontraron diferencias significativas, se realizó el test de comparaciones a posteriori Fisher LSD.

Se realizó la prueba Chi Cuadrado (χ^2) para comprobar la bondad de ajuste de las diferentes muestras analizadas. Se graficó el desvío de la frecuencia esperada.

Para realizar comparaciones entre los distintos parámetros que describen la composición de la comunidad de aves, se realizaron análisis de agrupamiento mediante el índice de similitud de Morisita y se unieron las variables con la técnica de agrupamiento por ligamento promedio no ponderado (UPGMA).

Este índice evalúa la distancia (o similitud) entre las muestras a partir de datos cualitativos o cuantitativos (Magurran, 1998; tomado de Moreno 2001). El índice de Morisita, se ha recomendado como el mejor índice de similitud ya que es poco afectado por el tamaño de la muestra (Bolaños, 2000).

Los análisis estadísticos se realizaron con el software Statistica 6.0 StatSoft (2001) y el software Multi-Variate Statistical Package (MVSP) 3.1 Kovach Computing Services (2001).

En todos los casos el intervalo de confianza utilizado fue de 0.05 (5%).

En los resultados de los análisis estadísticos se utiliza la letra N para identificar el número de muestras que utiliza el test y la letra n para identificar el número de individuos analizados.

Resultados

El listado de especies de aves de la tabla 19 (anexo 2), constituye el inventario completo de la avifauna de la zona del valle inferior del río Neuquén registrada en el presente estudio.

Análisis de Abundancia relativa en puntos de observación

Se observaron un total de 6233 individuos durante todo el estudio.

La abundancia en los puntos de observación tuvieron como mínimo 1060 individuos (punto N°2) y como máximo 1576 (punto N°3). Fig. 21.

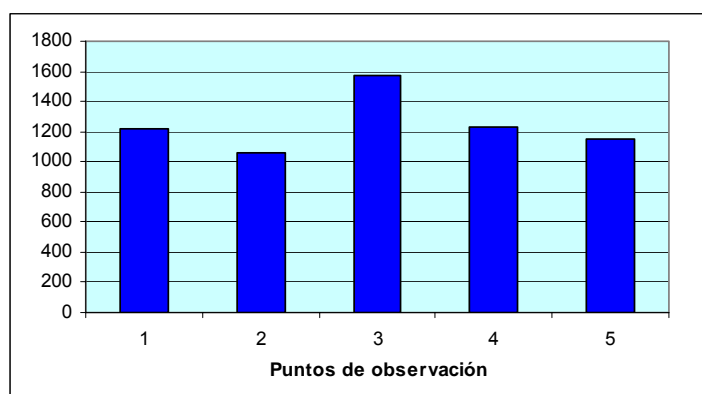


Fig. 21. Abundancia relativa de aves del ensamble en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén.

Del total de observaciones de aves, el 26% se realizaron en el punto de observación N°3; el 20% de las aves se registró en el punto de observación N°4; 19% en el punto de observación N°1; 18% en el punto de observación N°5 y 17% de las aves en el punto de observación N°2. Fig. 22.

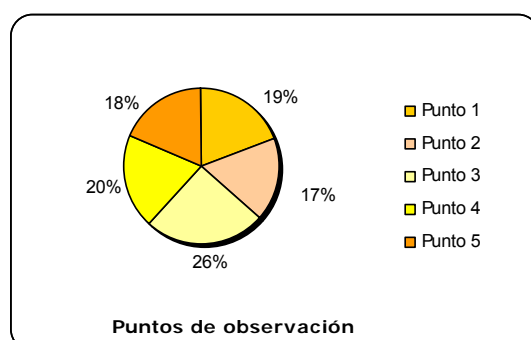


Fig. 22. Proporción de aves en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa en los diferentes puntos de observación mostraron diferencias estadísticas significativas de acuerdo al análisis de varianza (Anova), ($p=0,00566$; $N=29$). Fig. 23.

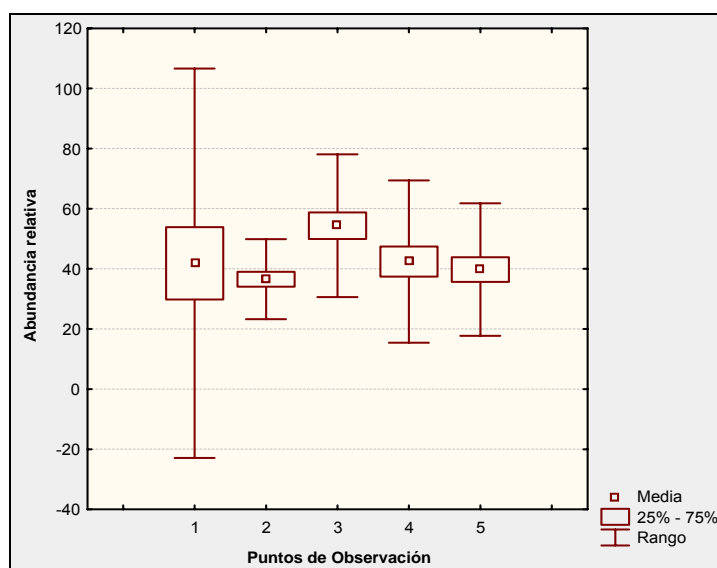


Fig. 23. Diferencias en abundancia relativa de aves en puntos de observación. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias significativas entre las abundancias relativas del punto de observación N°3 y los puntos de observación restantes (N°1, 2, 4, y 5). Tabla 2.

| Puntos de Observación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | | 0,254713 | 0,000222 | 0,102525 | 0,172686 |
| 2 | 0,254713 | | 0,009020 | 0,617983 | 0,820792 |
| 3 | 0,000222 | 0,009020 | | 0,033402 | 0,016746 |
| 4 | 0,102525 | 0,617983 | 0,033402 | | 0,785354 |
| 5 | 0,172686 | 0,820792 | 0,016746 | 0,785354 | |

Tabla 2. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Abundancia relativa de aves en puntos de observación.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se observa que la abundancia relativa de aves en el punto de observación N°3 es significativamente superior a la frecuencia esperada (f_e), mientras que los registros de abundancia relativa para los puntos de observación N°2 y 5 resultan menores a la frecuencia esperada. Los registros de abundancia relativa para los puntos de observación N°1 y 4 son exigüamente menores a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0$; $f_e=1246.6$ individuos). Fig. 24.

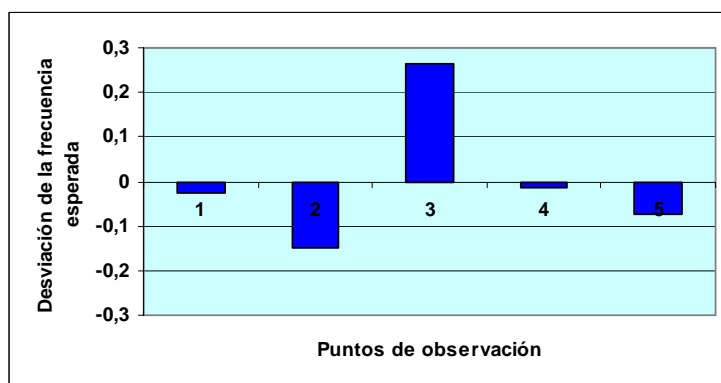


Fig. 24. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en puntos de observación.

La similitud en valores de abundancia relativa para los puntos de observación N°2 y 3 es de 90.1% mientras que para los puntos N°4 y 5 es de 86.6%. El punto de observación N°1 presenta un 45.2% de similitud con respecto al conjunto de los puntos de observación N°2 a 5. Fig. 25.

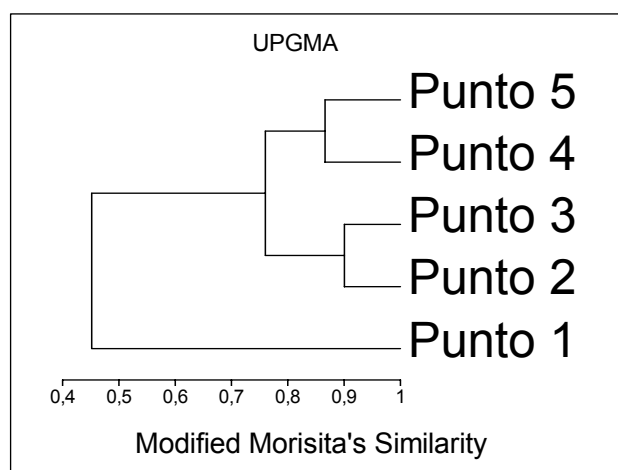


Fig. 25. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble en puntos de observación.

Análisis de Abundancia relativa mensual

Los registros de abundancia relativa de aves del ensamble variaron entre 307 individuos en el mes de marzo y 1004 individuos durante el mes de octubre. Fig. 26.

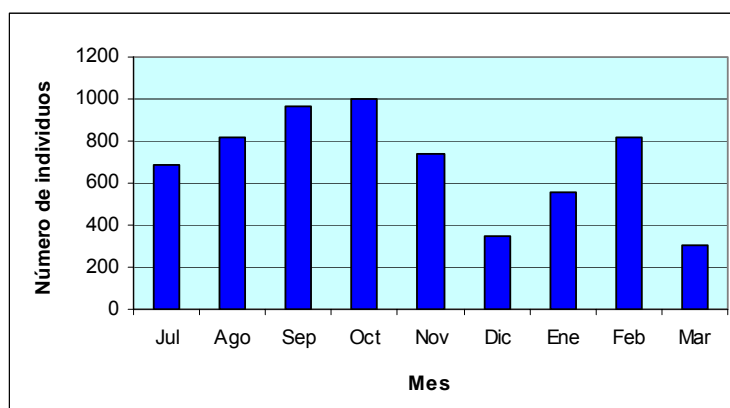


Fig. 26. Abundancia relativa de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa de aves para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis. ($p=0.6672$; $N=29$). Fig. 27.

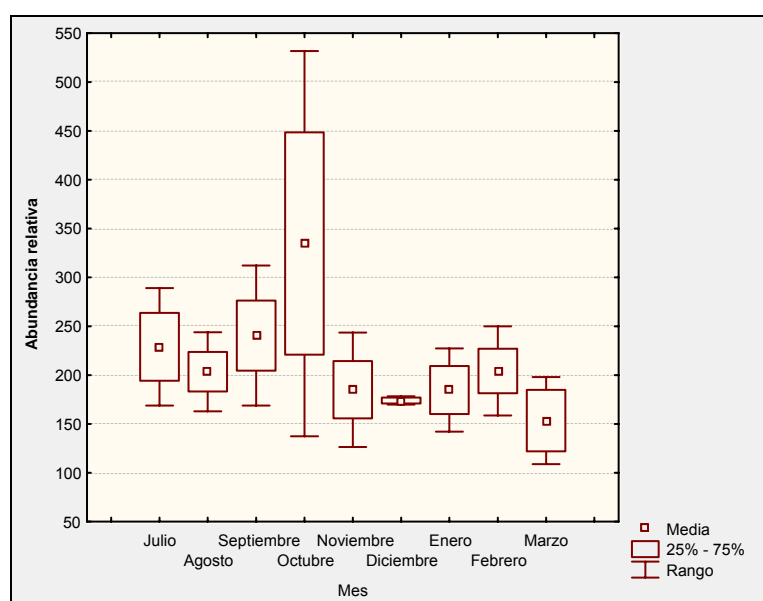


Fig. 27. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las abundancias relativas de aves para los diferentes meses.

Los meses de septiembre y octubre presentan los mayores valores de abundancia sobre la frecuencia esperada (f_e). Los meses de diciembre y marzo presentan valores observados de

abundancia significativamente menores del valor teórico esperado. (X^2 $p=0$; $fe=692.55$ individuos). Fig. 28.

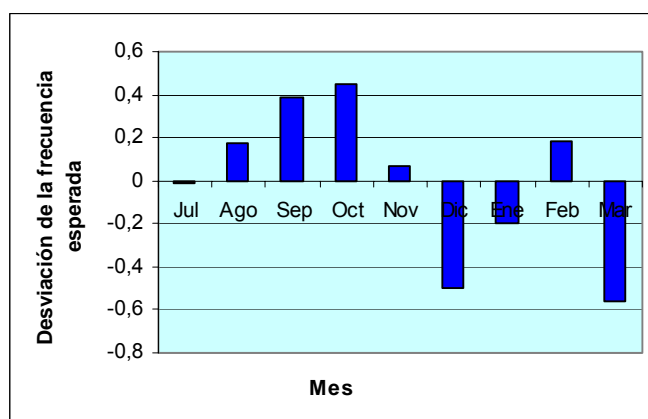


Fig. 28. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves del ensamble mensual.

Se observan para los meses de febrero, noviembre, septiembre y agosto un porcentaje de similitud de 92.4%. Los meses de marzo, diciembre, octubre, enero y julio presentan una similitud de 89.5%. Fig. 29.

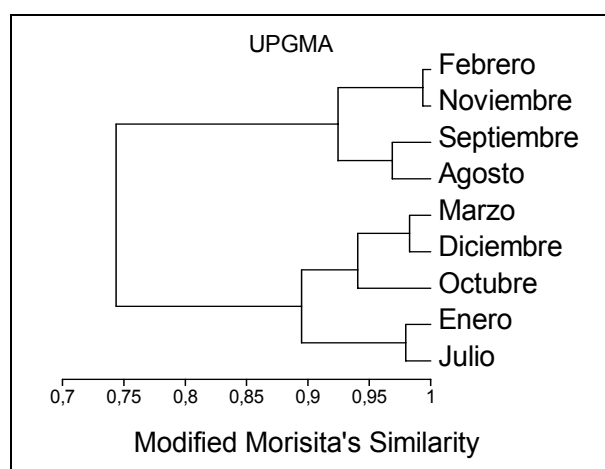


Fig. 29. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble mensual.

Análisis de Abundancia relativa estacional

El 39 % de las aves del ensamble se registraron en primavera, mientras que el 34% de los registros de aves se realizaron en la estación de invierno. El 27% del total de las observaciones de aves del ensamble se realizaron en la estación de verano. Fig. 30.

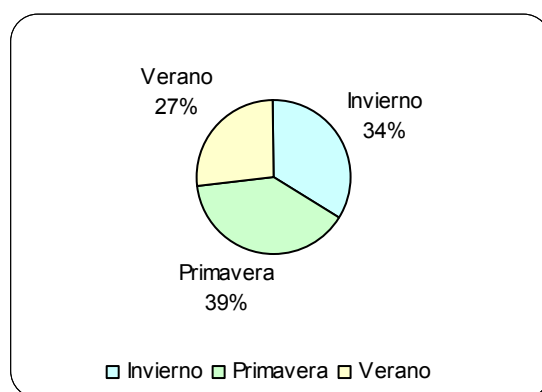


Fig. 30. Abundancia relativa de aves del ensamble estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa de aves para las diferentes estaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis. ($p=0.5838$; $N=29$). Fig. 31.

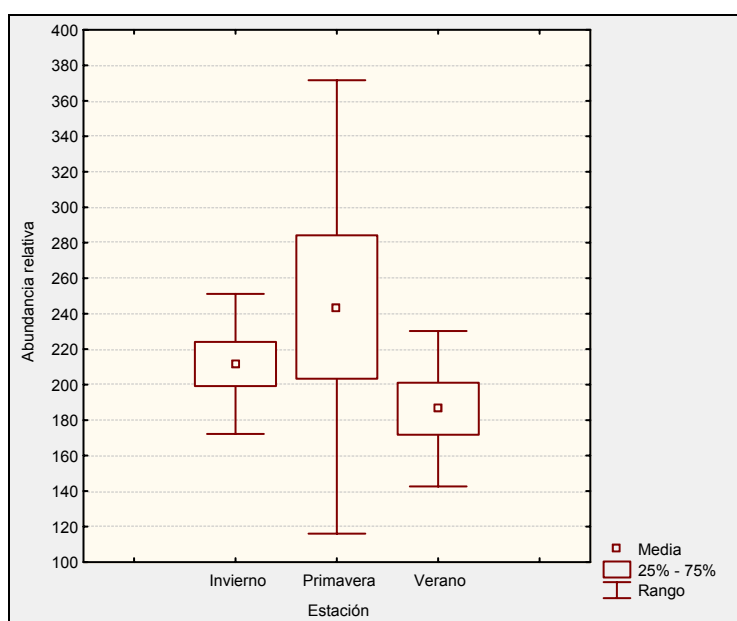


Fig. 31. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los valores de abundancia observados y esperados (f_e) para cada estación.

Los valores observados de abundancia relativa de aves para la estación primavera superan ampliamente el valor esperado. Los valores de abundancia para la estación verano son menores que el valor teórico esperado. Los registros de abundancia durante invierno son similares al valor esperado. ($X^2 p=0$; $fe=2077,6$ individuos). Fig. 32.

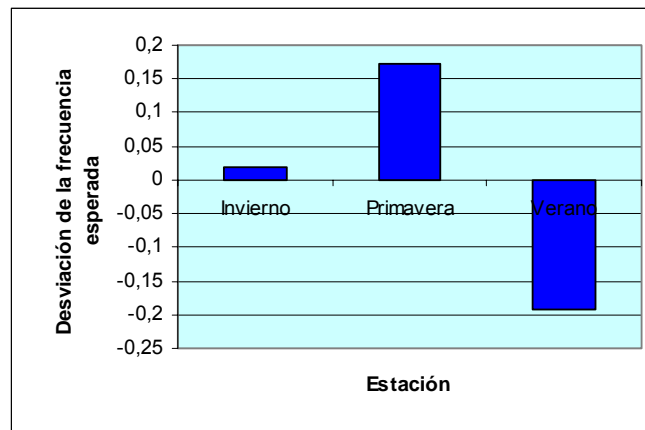


Fig. 32. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional.

La similitud en valores de abundancia relativa de aves para las estaciones primavera e invierno es de 92.5%. La estación verano es similar en 88.7% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 33.

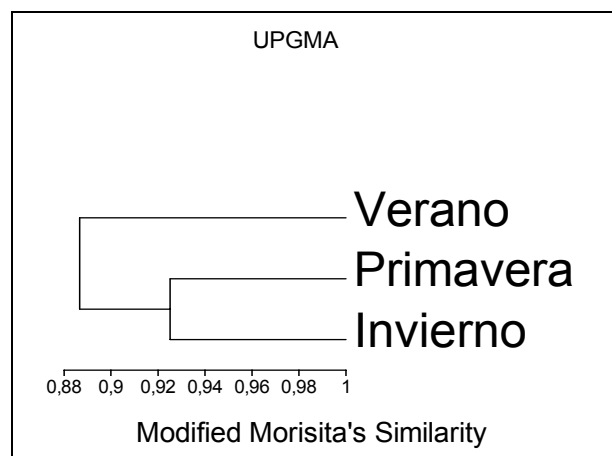


Fig. 33. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble estacional.

Análisis de Abundancia relativa en ambientes

El 50% de las aves del ensamble se observaron en el ambiente de “bosque”, mientras que el 36% de la fauna de aves fue registrada en el ambiente de “río”. El ambiente “de paso” tuvo la menor presencia de aves con 14%. Fig. 34.

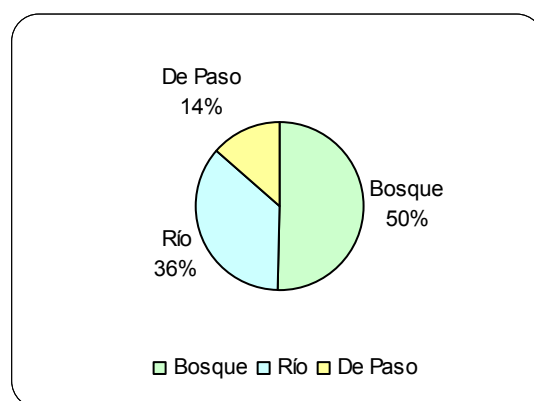


Fig. 34. Abundancia relativa de aves del ensamble en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa de aves entre los diferentes ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis ($p=0$; $N=87$). Fig. 35.

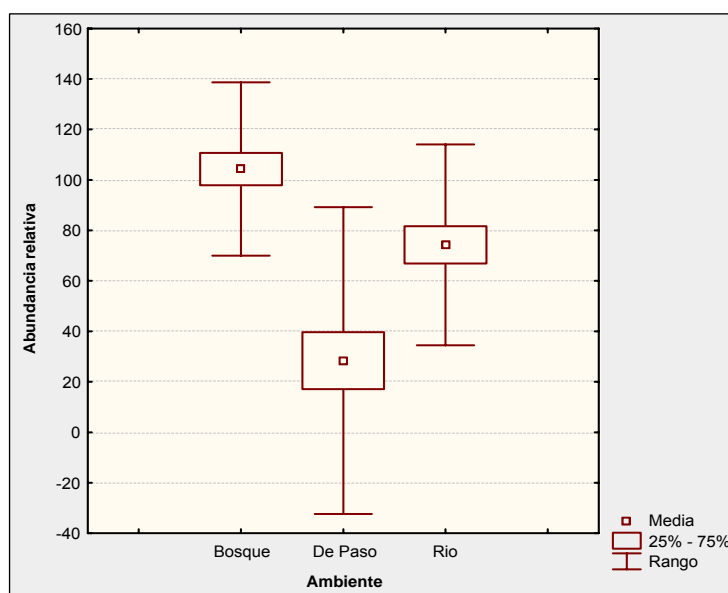


Fig. 35. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias significativas entre valores observados en ambientes con respecto a la frecuencia esperada (f_e).

El ambiente “bosque” tiene los mayores valores de abundancia relativa sobre la frecuencia esperada. El ambiente “de paso” presenta valores observados de abundancia significativamente menores al valor teórico esperado. (X^2 p=0; fe=2001 individuos). Fig. 36.

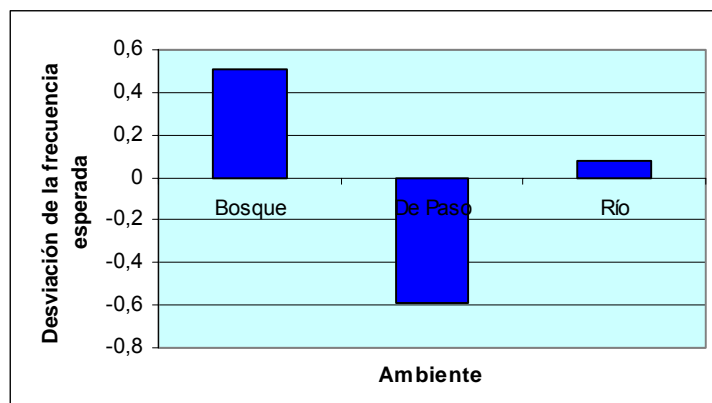


Fig. 36. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia de aves del ensamble en ambientes.

La similitud en valores de abundancia relativa para los ambientes “bosque” y “río” es de 82.4%. El ambiente “de paso” es similar en 33.6% al conjunto de los ambientes “bosque” y “río”. Fig. 37.

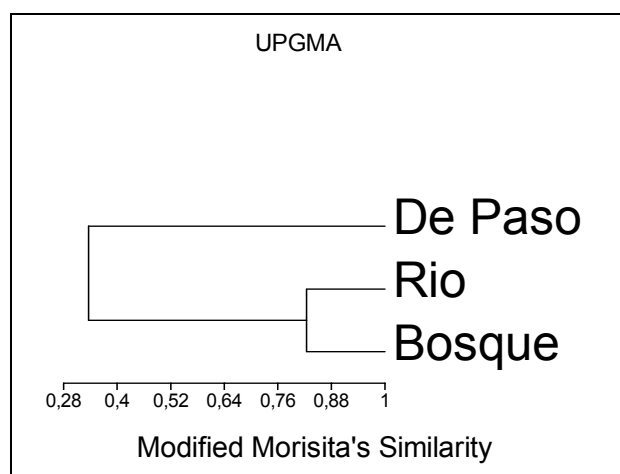


Fig. 37. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves del ensamble en ambientes.

Análisis de Riqueza de especies en puntos de observación

Se registraron un total de 62 especies de aves durante el estudio.

La riqueza de aves en puntos de observación tuvo como mínimo 41 especies de aves (punto N°1 y N°5), y como valor máximo 47 especies de aves (punto N°4). Fig. 38.

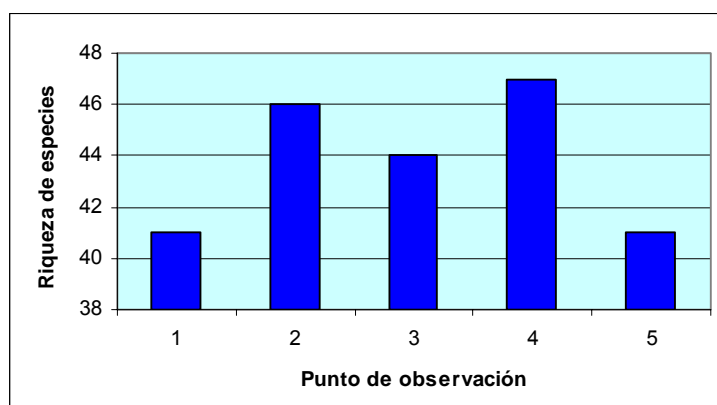


Fig. 38. Riqueza específica de aves del ensamble en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén.

El 21% de las especies de aves se registró en los puntos de observación N°4 y N°2. El 20% de las aves se observó en el punto N°3, mientras que 19% de las aves se encontraron en los puntos de observación N°1 y N°5. Fig. 39.

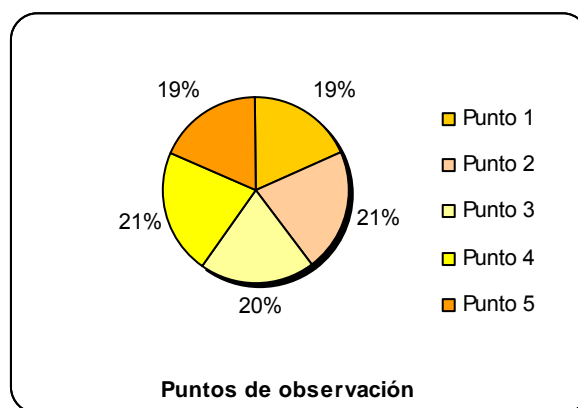


Fig. 39. Proporción de especies de aves del ensamble en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica de aves entre los diferentes puntos de observación mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0.00461$; $N=29$). Fig. 40.

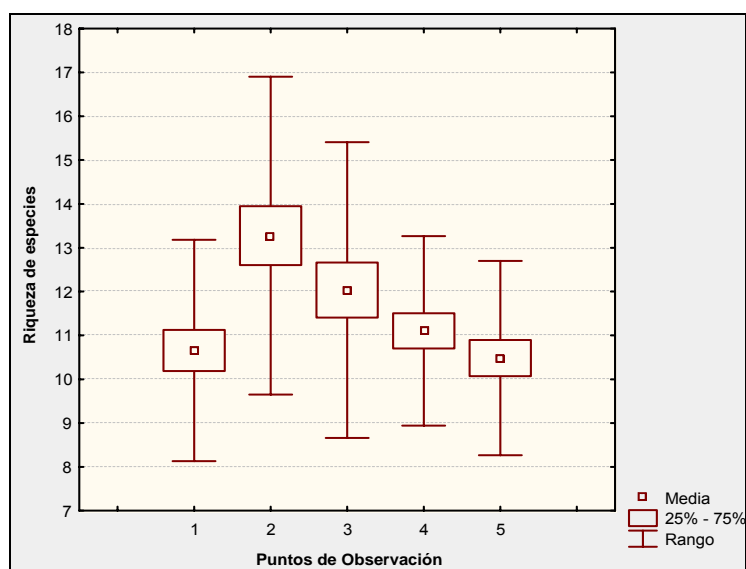


Fig. 40. Diferencias en riqueza acumulada de especies de aves en puntos de observación. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los registros de riqueza específica de los puntos de observación N°2 y los puntos N°1, 4 y 5. Tabla 3.

| Puntos de Observación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | | 0,001373 | 0,095193 | 0,444149 | 0,889535 |
| 2 | 0,001373 | | 0,115058 | 0,013635 | 0,000864 |
| 3 | 0,095193 | 0,115058 | | 0,363026 | 0,071030 |
| 4 | 0,444149 | 0,013635 | 0,363026 | | 0,366216 |
| 5 | 0,889535 | 0,000864 | 0,071030 | 0,366216 | |

Tabla 3. Resumen Test de Fisher LSD. Variable: Número de especies de aves del ensamble registradas en puntos de observación.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó que no existen diferencias significativas entre los registros de riqueza específica observados y esperados (f_e) para los diferentes puntos de observación. ($X^2 p=0.950934$; $f_e=43.8$ especies de aves). Fig. 41.

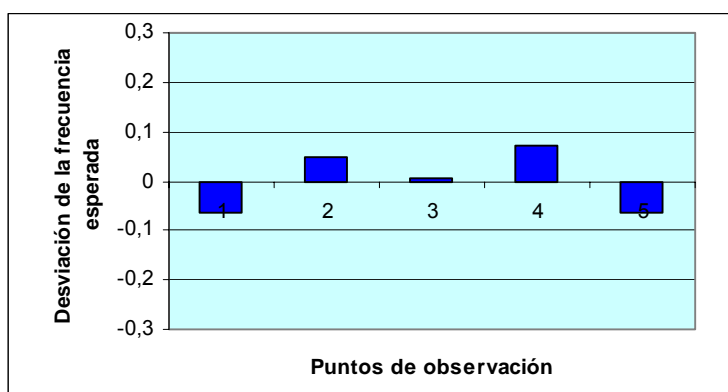


Fig. 41. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves del ensamble en puntos de observación.

La similitud para los puntos de observación N°1 y 4 es de 97.5%, mientras que para los puntos N°2 y N°3 es de 95.6%. El punto N°5 presenta 96.4% de similitud con respecto a los puntos de observación N°4 y N°1. Fig. 42.

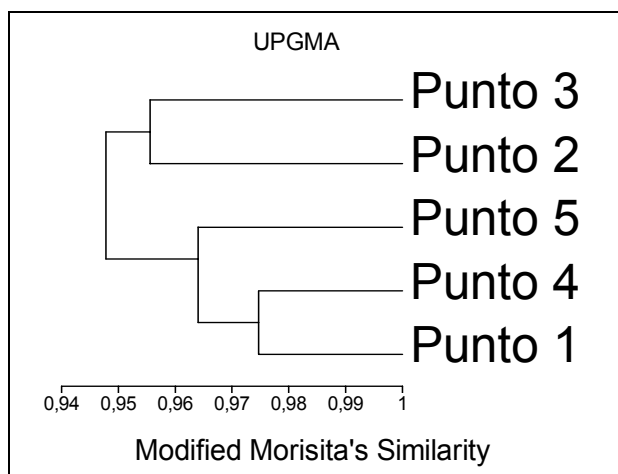


Fig. 42. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves del ensamble en puntos de observación.

Análisis de Riqueza de especies mensual

El número de especies de aves registradas fue mayor durante el mes de noviembre. Para los meses de agosto, septiembre, octubre, diciembre, enero y febrero los valores de riqueza son similares. Los meses de julio y marzo presentan los registros más bajos de riqueza de aves. Fig. 43.

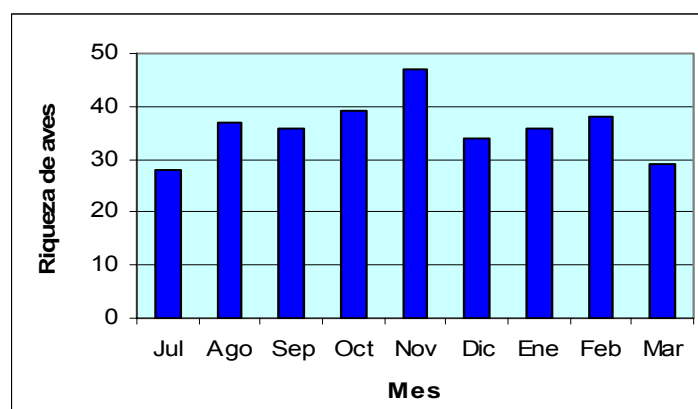


Fig. 43. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica de aves para los diferentes meses presentan diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis. ($p=0.0059$). Fig. 44.

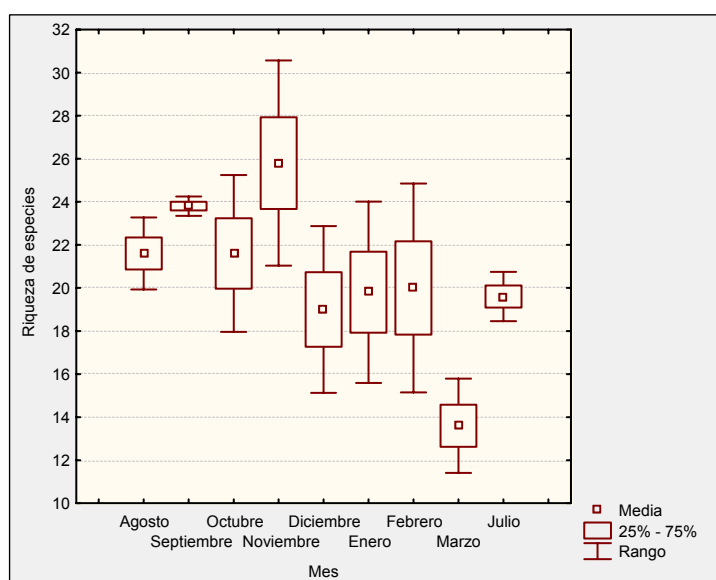


Fig. 44. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó que no existe diferencia significativa entre los registros de riqueza específica observados y esperados (f_e) para cada mes.

Los valores de riqueza de especies para los meses de julio y marzo son inferiores al valor esperado, mientras que el mes de noviembre supera ampliamente el valor esperado.

Los registros de riqueza de especies de los meses septiembre y enero coinciden con el valor esperado, mientras que los registros de los meses de agosto, octubre, diciembre y febrero difieren exiguamente del valor esperado. (X^2 $p=0.536634$; $fe=36$ especies de aves). Fig. 45.

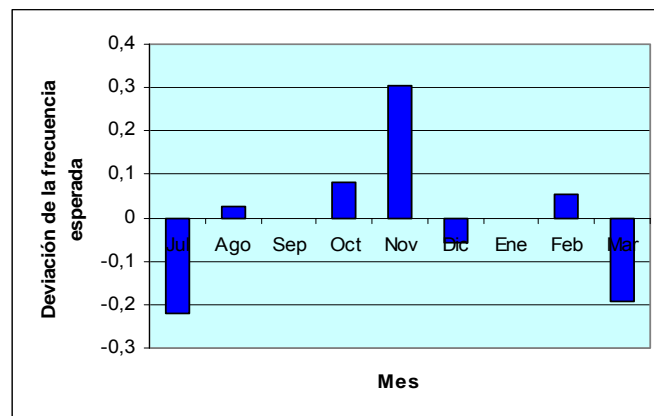


Fig. 45. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

Se observa para los meses de septiembre, noviembre, febrero, y agosto un porcentaje de similitud de 99.2%. Los meses de marzo y diciembre presentan una similitud de 99.7%. La similitud para los meses de octubre, enero y julio es de 98.8%. Fig. 46.

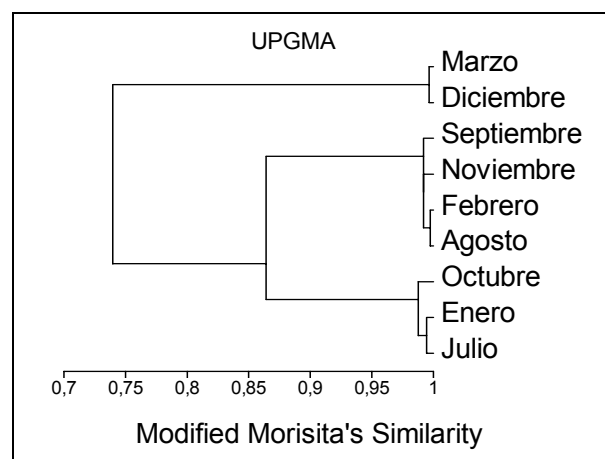


Fig. 46. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves del ensamble mensual.

Análisis de Riqueza de especies estacional

El 37 % de las especies de aves del ensamble se registraron en primavera, mientras que el 33% de las especies de aves fueron observadas en la estación de invierno. El 30% del total de las especies de aves del ensamble se detectaron en la estación verano. Fig. 47.

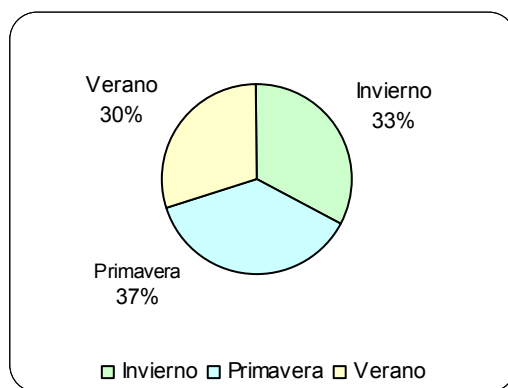


Fig. 47. Riqueza específica de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica para las estaciones del año mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0.01117$; $N=10$). Fig. 48.

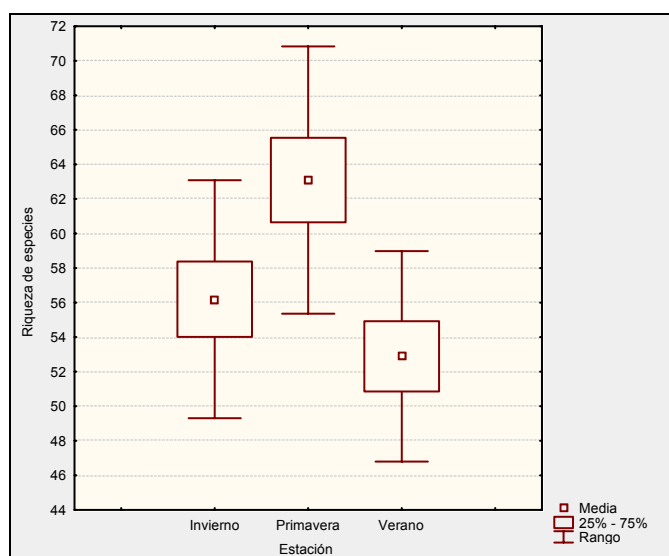


Fig. 48. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas para los registros de riqueza específica entre primavera y las estaciones de invierno y verano. Tabla 4.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,035854 | 0,310750 |
| Primavera | 0,035854 | | 0,003710 |
| Verano | 0,310750 | 0,003710 | |

Tabla 4. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Riqueza de especies de aves estacional.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó que no existe diferencia estadística significativa entre los valores de riqueza específica observados y esperados (f_e) para cada estación. Los valores de riqueza específica para primavera son mayores que el valor esperado, mientras que el valor de riqueza específica para verano es menor que el valor teórico esperado. (χ^2 $p=0,587742$; $f_e=47.6$ especies de aves). Fig. 49.

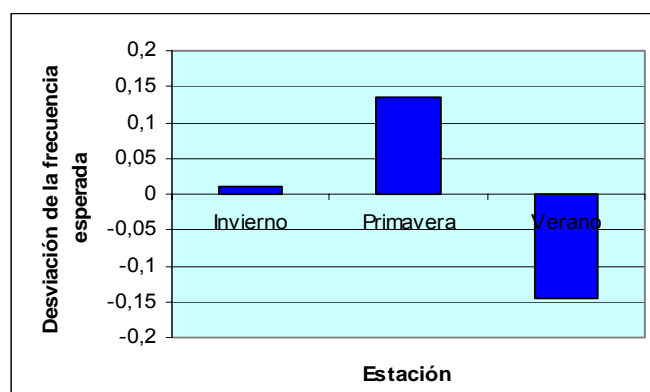


Fig. 49. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud en valores de riqueza específica para las estaciones primavera e invierno es de 98.5%. La estación verano es similar en 93.2% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 50.

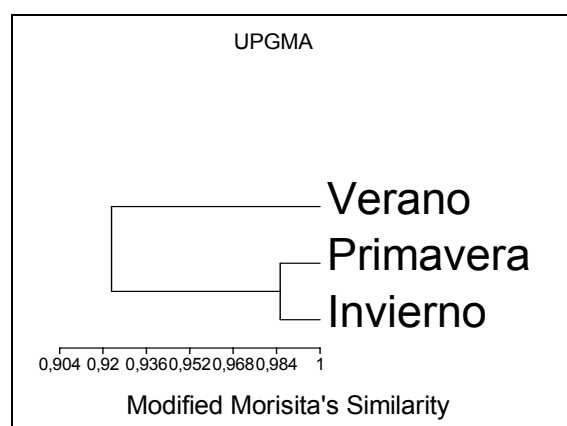


Fig. 50. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional.

Análisis de Riqueza de especies en ambientes

El 42% de las especies de aves del ensamble utilizó en el ambiente de “bosque”, mientras que el 30% de las especies se observó en el ambiente de “río”. El ambiente “de paso” tuvo la menor presencia de especies de aves con 28%. Fig. 51.

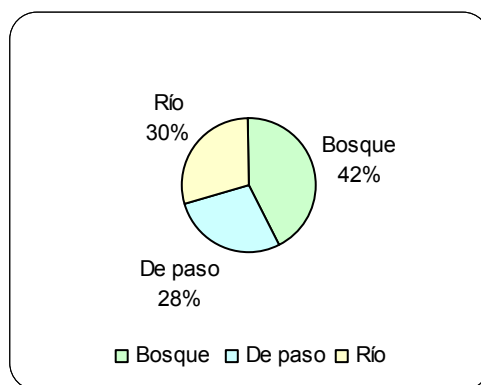


Fig. 51. Riqueza específica de aves del ensamble en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Se observaron 40 especies de aves del ensamble en el ambiente “bosque”; 28 especies de aves en el ambiente “río” y 26 especies en el ambiente “de paso”. Fig. 52.

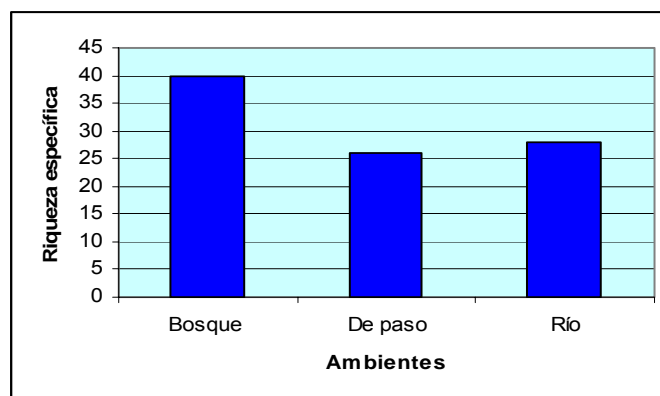


Fig. 52. Riqueza específica de aves del ensamble en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica de aves entre ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0$; $N=29$). Fig. 53.

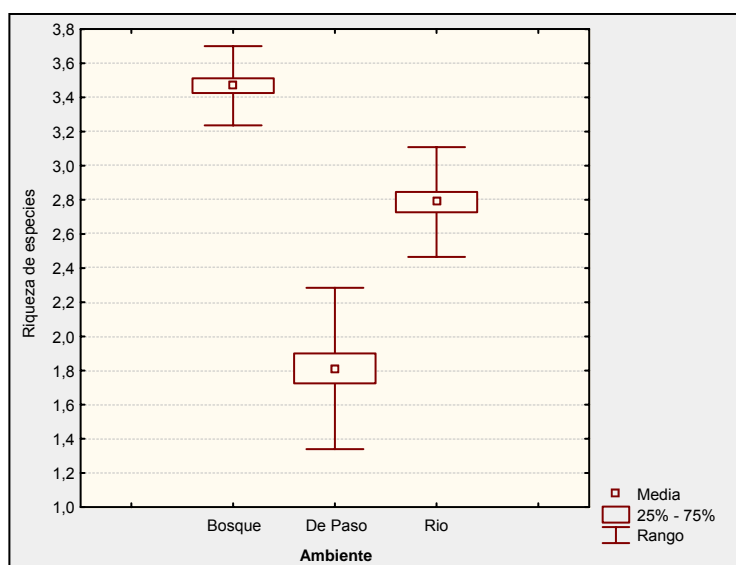


Fig. 53. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tres ambientes considerados; “bosque”, “río” y “de paso”. Tabla 5.

| Ambiente | Bosque | De Paso | Río |
|----------|----------|----------|----------|
| Bosque | | 0,000000 | 0,000000 |
| De Paso | 0,000000 | | 0,000000 |
| Río | 0,000000 | 0,000000 | |

Tabla 5. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Riqueza de especies de aves del ensamble en ambientes.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó que no existe diferencia estadística significativa entre los valores de riqueza específica observados y esperados (f_e) según ambiente. Los valores de riqueza para el ambiente de “bosque” son mayores que el valor esperado, mientras que los valores de riqueza para los ambientes “de paso” y “río” son menores que el valor teórico esperado. ($\chi^2 p=0,160449$; $f_e=31.3$ especies de aves). Fig. 54.

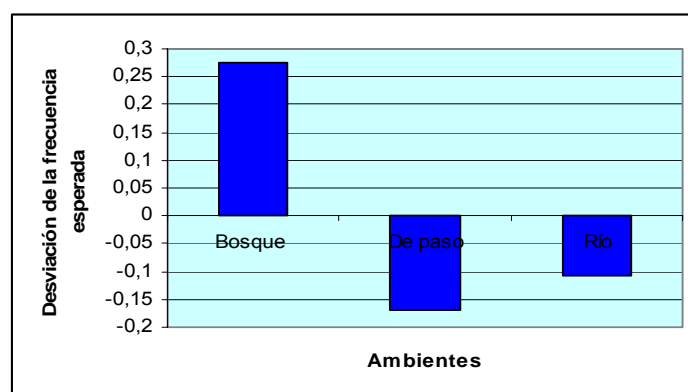


Fig. 54. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud en valores de riqueza específica para los ambientes “bosque” y “río” es de 94,9%. El ambiente “de paso” es similar en 91,6% al conjunto de los ambientes “bosque” y “río”. Fig. 55.

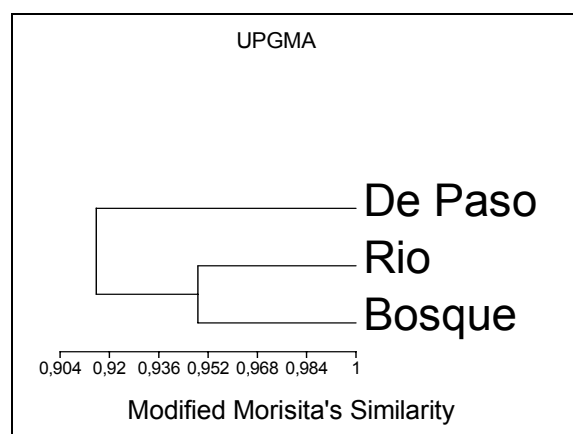


Fig. 55. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves del ensamble en ambientes.

Análisis de valores de Diversidad H' en puntos de observación

Se observaron diferencias en los valores de diversidad H' entre los cinco puntos de observación. El valor de diversidad H' fue mayor para el punto de observación N°2. Los puntos N° 1, 3, 4 y 5 presentaron valores similares de diversidad H' . Fig. 56.

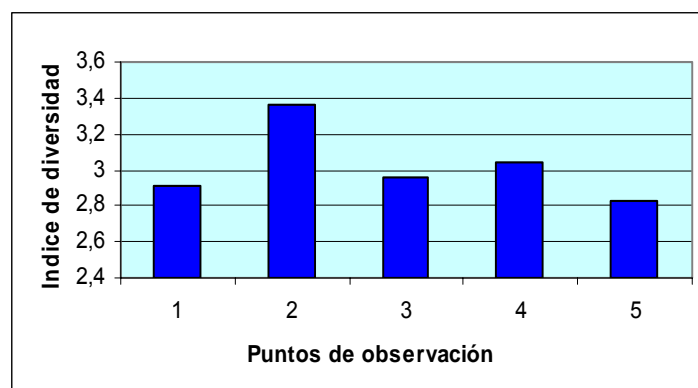


Fig. 56. Valores de diversidad H' en puntos de observación-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad H' entre los diferentes puntos de observación mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,00065$; $N=29$). Fig. 57.

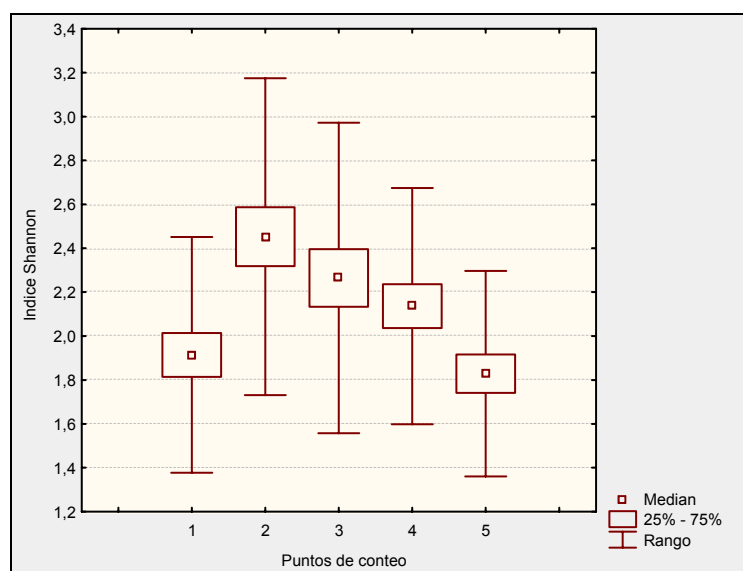


Fig. 57. Diferencias en valores de diversidad H' en puntos de observación. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los valores de diversidad H' del punto de observación N°2 y los puntos de observación N° 1, 4, y 5; y entre el punto de observación N°3 y los puntos N°1 y 5. Tabla 6.

| Puntos de observación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | | 0,000869 | 0,028455 | 0,162656 | 0,590687 |
| 2 | 0,000869 | | 0,236402 | 0,047498 | 0,000127 |
| 3 | 0,028455 | 0,236402 | | 0,419147 | 0,006689 |
| 4 | 0,162656 | 0,047498 | 0,419147 | | 0,054063 |
| 5 | 0,590687 | 0,000127 | 0,006689 | 0,054063 | |

Tabla 6. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' en puntos de observación.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se observó que no existe diferencia estadística significativa entre los valores de diversidad H' y la frecuencia esperada (fe).

El valor de diversidad H' para el punto N°2 es superior a la frecuencia esperada. Los valores de diversidad H' para los puntos N°1, 5 y 3, son inferiores a la frecuencia esperada. El valor de diversidad para el punto de observación N°4 es ligeramente superior a la frecuencia esperada. (χ^2 p=0,999605; fe=3,02061). Fig. 58.

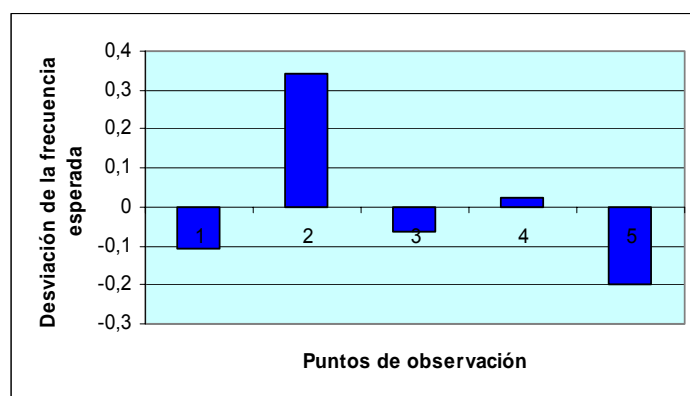


Fig. 58. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en puntos de observación.

La similitud en valores de diversidad H' para los puntos N°2 y 3 es de 92.9%. Para los puntos de observación N°4 y 5 es de 95.0%. El punto de observación N°1 presenta un 94.3% de similitud con respecto a los puntos N°4 y 5. Fig. 59.

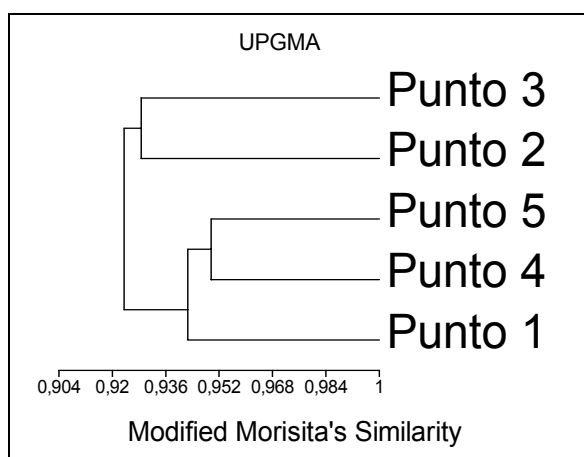


Fig. 59. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' en puntos de observación.

Análisis de valores de Diversidad H' mensual

Los valores de diversidad H' entre meses del año mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,01155$; $N=4$). Fig. 60.

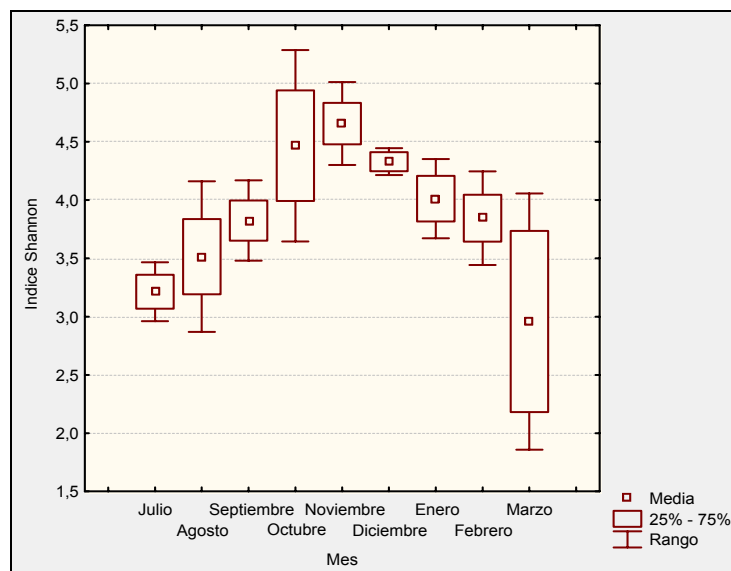


Fig. 60. Diferencias en valores de diversidad H' mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias significativas según valores de diversidad H' entre los meses de; noviembre vs. julio, agosto, septiembre, febrero y marzo; octubre vs. julio, agosto y marzo; También, entre los meses de diciembre y julio; diciembre y marzo; y enero y marzo. Tabla 7.

| Mes | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo |
|------------|----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Julio | | 0,455887 | 0,139226 | 0,007883 | 0,001644 | 0,029011 | 0,074350 | 0,127542 | 0,596603 |
| Agosto | 0,455887 | | 0,409692 | 0,026508 | 0,005565 | 0,085520 | 0,224855 | 0,380934 | 0,230207 |
| Septiembre | 0,139226 | 0,409692 | | 0,121825 | 0,034831 | 0,275415 | 0,641462 | 0,957580 | 0,068552 |
| Octubre | 0,007883 | 0,026508 | 0,121825 | | 0,636053 | 0,776335 | 0,297773 | 0,133074 | 0,004726 |
| Noviembre | 0,001644 | 0,005565 | 0,034831 | 0,636053 | | 0,475443 | 0,120155 | 0,038899 | 0,001193 |
| Diciembre | 0,029011 | 0,085520 | 0,275415 | 0,776335 | 0,475443 | | 0,511622 | 0,294130 | 0,015760 |
| Enero | 0,074350 | 0,224855 | 0,641462 | 0,297773 | 0,120155 | 0,511622 | | 0,676844 | 0,037989 |
| Febrero | 0,127542 | 0,380934 | 0,957580 | 0,133074 | 0,038899 | 0,294130 | 0,676844 | | 0,062952 |
| Marzo | 0,596603 | 0,230207 | 0,068552 | 0,004726 | 0,001193 | 0,015760 | 0,037989 | 0,062952 | |

Tabla 7. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' mensual.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó el valor esperado (fe) de diversidad H' para cada mes, y el valor de diversidad observado correspondiente.

Para los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero el valor observado de diversidad H' es mayor que el valor esperado, mientras que para los meses de julio, agosto y marzo, los valores de diversidad son inferiores a la frecuencia esperada. ($\chi^2 p=0,9995$; $fe=3.86891194$). Fig. 61.

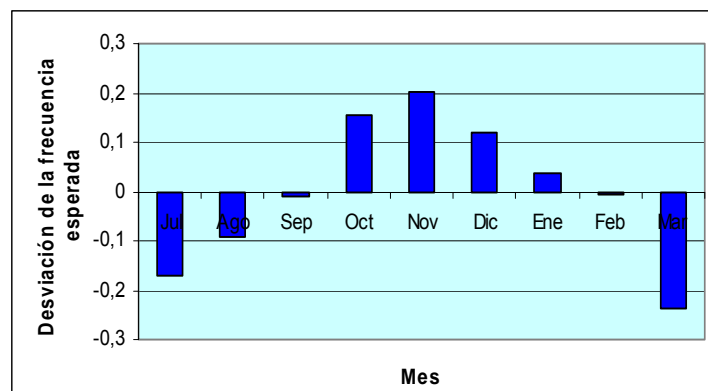


Fig. 61. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

El porcentaje de similitud para los meses de julio, enero y octubre es de 98.3%. Para los meses de septiembre, noviembre y agosto es de 98.2%. Los meses de marzo y diciembre presentan una similitud de 96.2%. La similitud para el mes de febrero respecto del conjunto de meses noviembre, septiembre, agosto, octubre, enero y julio es de 75.9%. Fig. 62.

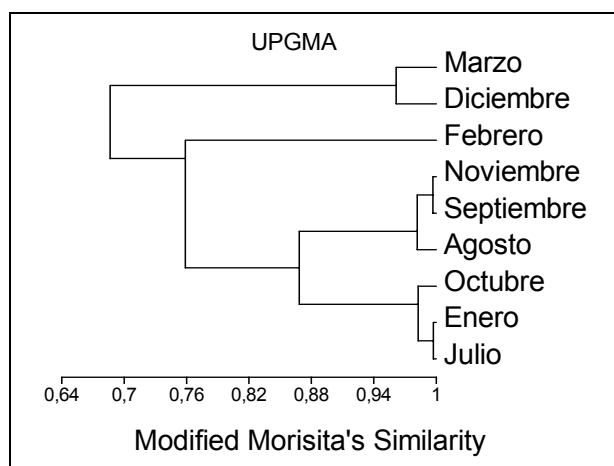


Fig. 62. Análisis de agrupamiento. Variable: Diversidad H' mensual.

Análisis de valores de Diversidad H' estacional

La estación primavera presenta un valor de diversidad H' superior a las estaciones invierno y verano. La estación invierno tiene el menor valor de diversidad. Fig. 63.

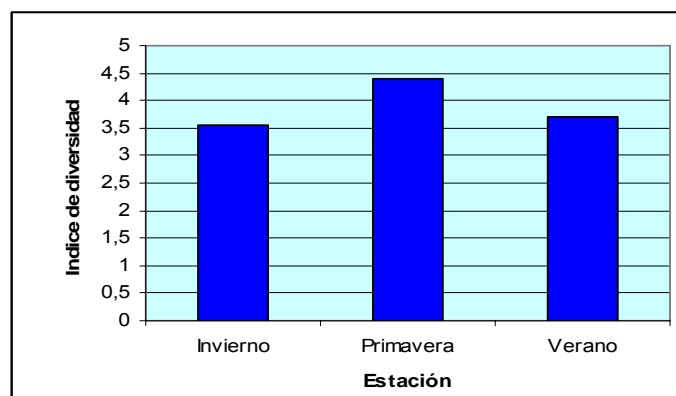


Fig. 63. Índice de diversidad H' medio estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Se observan diferencias estadísticas significativas para valores de diversidad H' entre estaciones del año según análisis de varianza (Anova). ($p=0,00648$; $N=10$). Fig. 64.

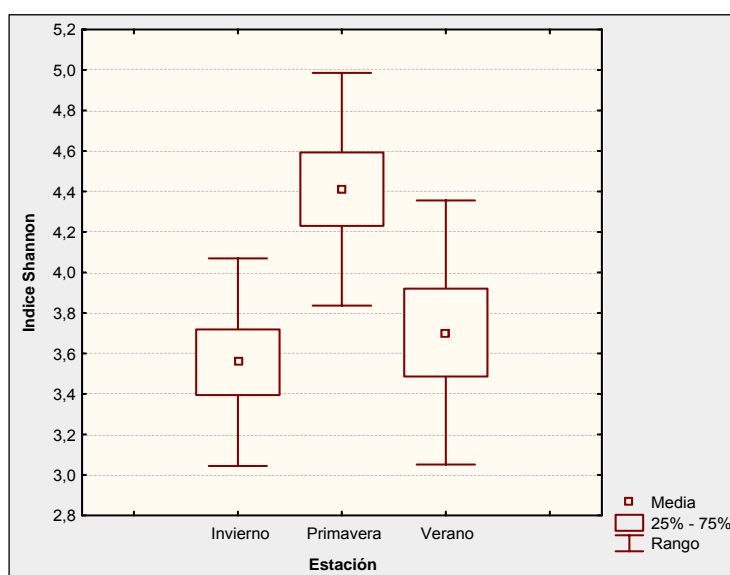


Fig. 64. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observan diferencias estadísticas significativas entre las estaciones primavera e invierno y primavera y verano. Tabla 8.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,002844 | 0,587175 |
| Primavera | 0,002844 | | 0,013286 |
| Verano | 0,587175 | 0,013286 | |

Tabla 8. Resumen Test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' estacional.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó la frecuencia esperada (fe) de diversidad H' estacional y el valor de diversidad observado correspondiente.

Para la estación primavera el valor observado de diversidad H' es mayor que el valor esperado, mientras que para las estaciones de invierno y verano los valores de diversidad son inferiores a la frecuencia esperada. ($\chi^2 p=0,947742$; fe= 3,89059123). Fig. 65.

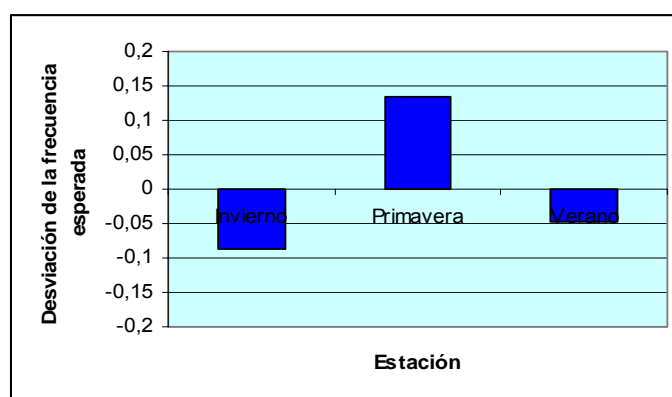


Fig. 65. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud en valores de diversidad H' para las estaciones primavera e invierno es de 98.6%. La estación verano es similar en 91.7% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 66.

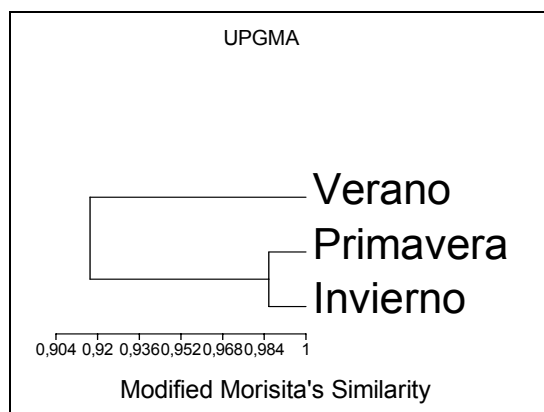


Fig. 66. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' estacional.

Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes

El ambiente de “bosque” presenta el mayor valor de diversidad H' con respecto a los ambientes “de paso” y “río”. Fig. 67.

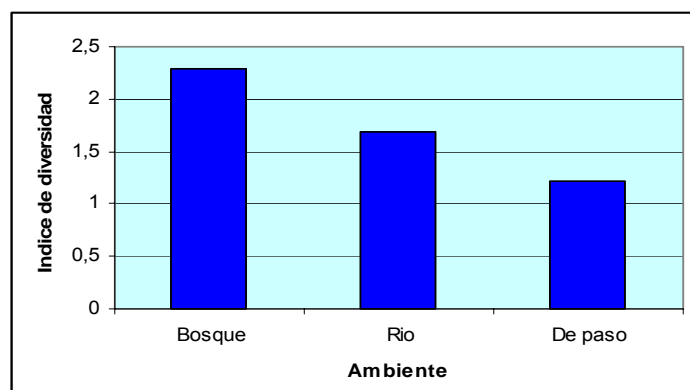


Fig. 67. Valores medios de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Se observaron diferencias estadísticas significativas para valores de diversidad H' entre ambientes según análisis de varianza (Anova). ($p=0$; $N=29$). Fig. 68.

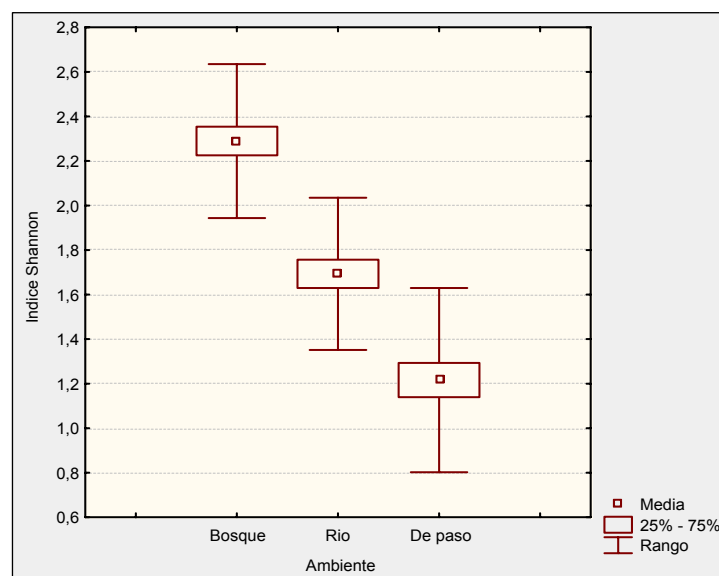


Fig. 68. Diferencias en valores de diversidad H' en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias significativas en los tres ambientes considerados; “bosque”, “río” y “de paso”. Tabla 9.

| Ambiente | Bosque | Río | De paso |
|----------|----------|----------|----------|
| Bosque | | 0,000000 | 0,000000 |
| Río | 0,000000 | | 0,000004 |
| De paso | 0,000000 | 0,000004 | |

Tabla 9. Resumen test de Fisher LSD. Variable: Valores de diversidad H' en ambientes.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre el valor esperado (fe) y observado de diversidad H' en ambientes.

Para el ambiente "bosque" el valor observado de diversidad H' es mayor que el valor esperado, mientras que para el ambiente "de paso" el valor de diversidad es menor que la frecuencia esperada. ($\chi^2 p=0,846400$; fe= 1,73305609). Fig. 69.

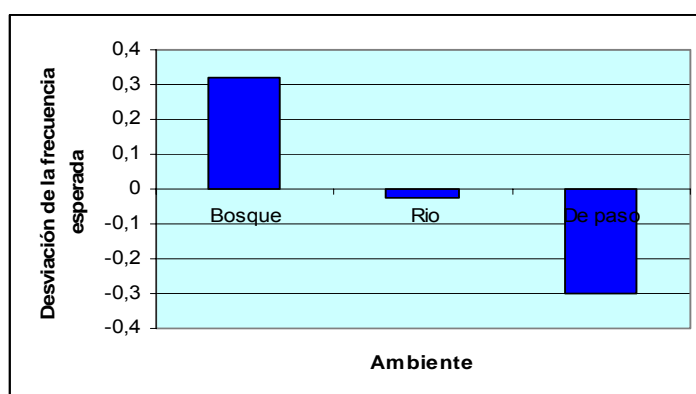


Fig. 69. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud en valores diversidad H' para los ambientes "río" y "bosque" es de 98.3%. El ambiente "de paso" es similar en 92.7% al conjunto de los ambientes "río" y "bosque". Fig. 70.

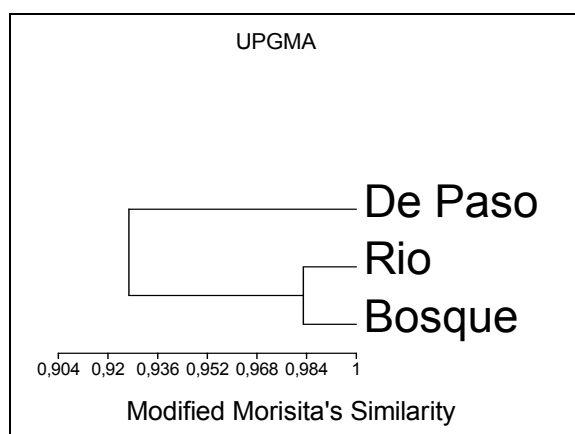


Fig. 70. Análisis de agrupamiento. Variable: Valor de diversidad H' en ambientes.

Resultados Punto de Observación 1

Análisis de Abundancia relativa Mensual

Los registros de abundancia relativa de aves en el punto de observación 1 variaron entre 56 individuos en el mes de diciembre y 439 individuos durante el mes de octubre. Fig. 71.

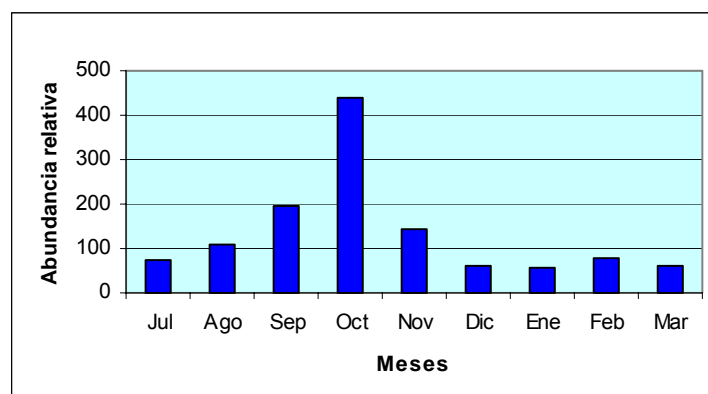


Fig. 71. Abundancia relativa de aves mensual, punto de observación 1-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p = 0,1318$; $N=29$). Fig. 72.

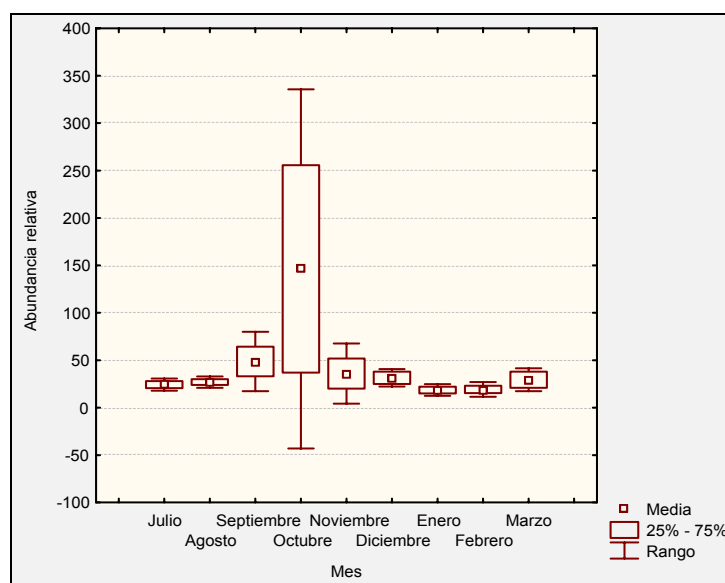


Fig. 72. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los valores observados y esperados (f_e) para los diferentes meses.

El mes de octubre presenta el mayor registro de abundancia relativa sobre la frecuencia esperada. Los meses de julio, diciembre, enero, febrero y marzo presentan valores observados de abundancia significativamente inferiores al valor teórico esperado (X^2 $p=0$; $f_e=134,888889$ individuos por mes). Fig. 73.

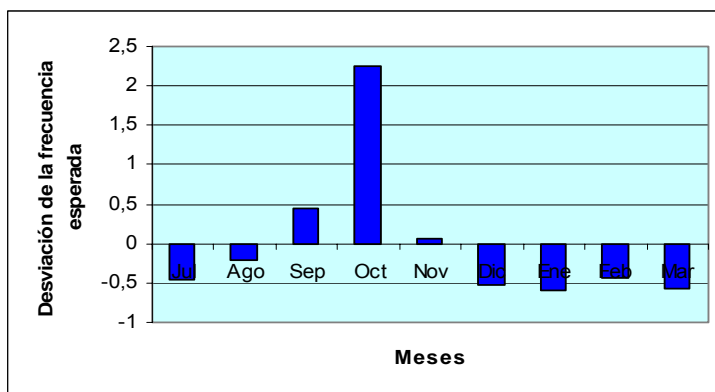


Fig. 73. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual.

Para los meses de marzo, diciembre, noviembre y octubre el porcentaje de similitud es de 89.9%. Febrero, agosto, enero y julio tiene un porcentaje de similitud de 89.2%. La similitud del mes de septiembre con respecto al resto de los meses analizados es de 56.3%. Fig. 74.

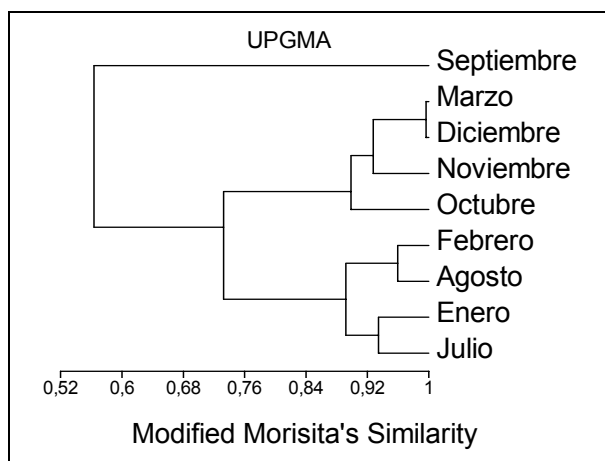


Fig. 74. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual.

Análisis de Abundancia relativa estacional

El 61% de las aves se observó en primavera, mientras que el 23% de las aves se registraron en la estación de invierno. El 16% de las aves fueron observadas en la estación de verano. Fig. 75.

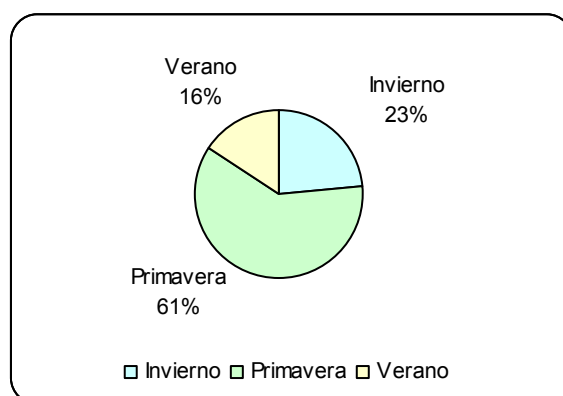


Fig. 75. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre las diferentes estaciones mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,0482$; $N=29$). Fig. 76.

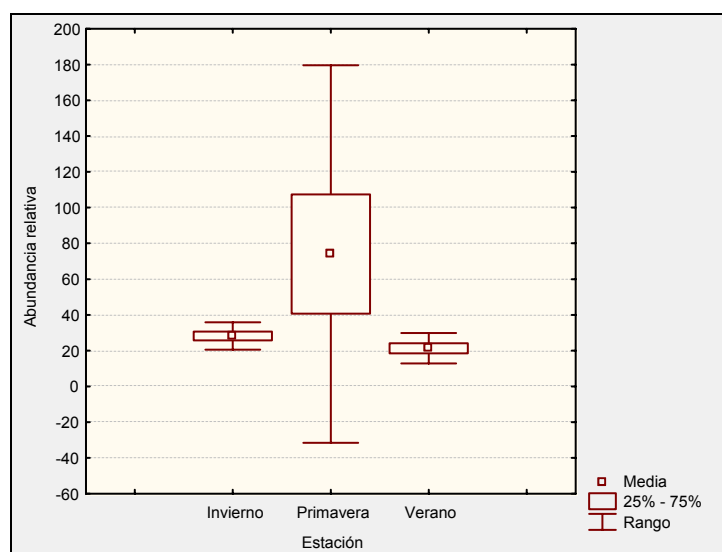


Fig. 76. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los valores observado y esperado (f_e) para las diferentes estaciones del año.

La estación primavera presenta el mayor registro de abundancia por sobre la frecuencia esperada. Las estaciones invierno y verano presentan valores observados de abundancia significativamente inferiores del valor teórico esperado. ($\chi^2 p=0$; $fe=404,6$ individuos por estación). Fig. 77.

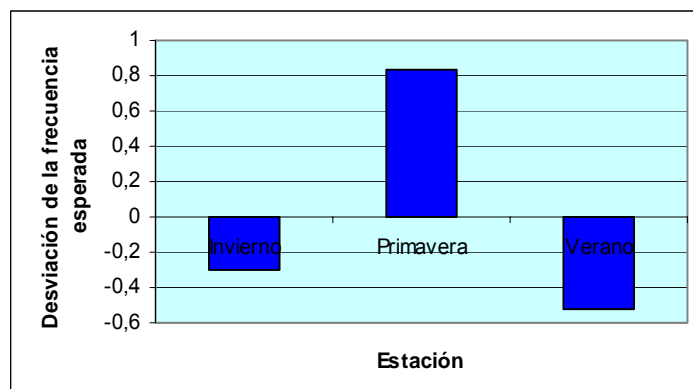


Fig. 77. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional.

La similitud para las estaciones verano e invierno es de 92.9%. La estación primavera es similar en 47.0% al conjunto de las estaciones verano e invierno. Fig. 78.

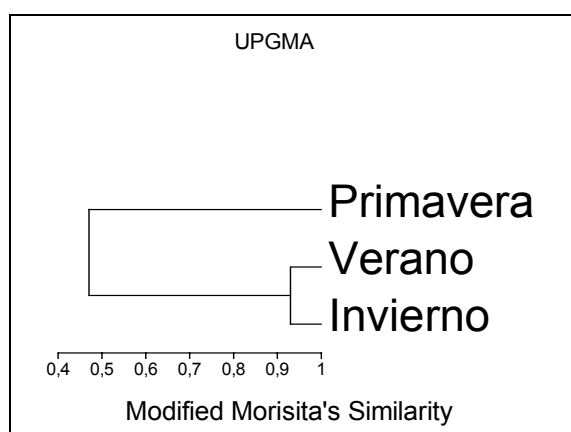


Fig. 78. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional.

Análisis de Abundancia relativa en ambientes

El 44% de las aves del punto de observación 1 se encontraron “de paso”. El 41% de la fauna de aves se observó en el ambiente de “bosque”. El ambiente “río” registró la menor presencia de aves con 15%. Fig. 79.

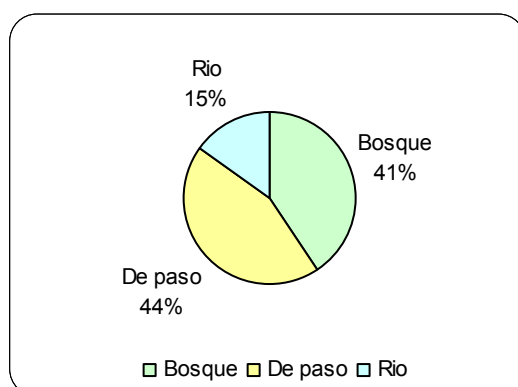


Fig. 79. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre los diferentes ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0$; $N=87$). Fig. 80.

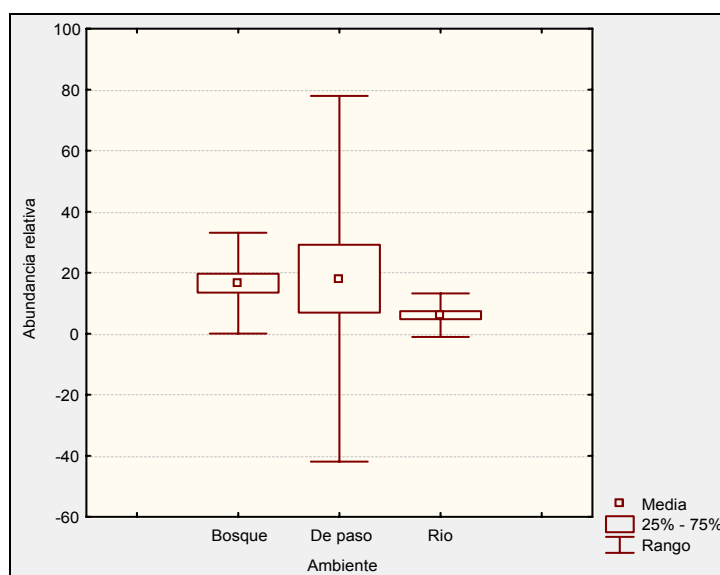


Fig. 80. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias significativas entre las abundancias relativas observadas y esperadas (f_e). Los ambientes “bosque” y “de paso” presentan valores de abundancia relativa superiores a la frecuencia esperada, mientras que el ambiente “río”

tiene valores de abundancia inferiores a la frecuencia esperada. ($\chi^2 p=0$; $f_e= 394$ individuos por ambiente). Fig. 81.

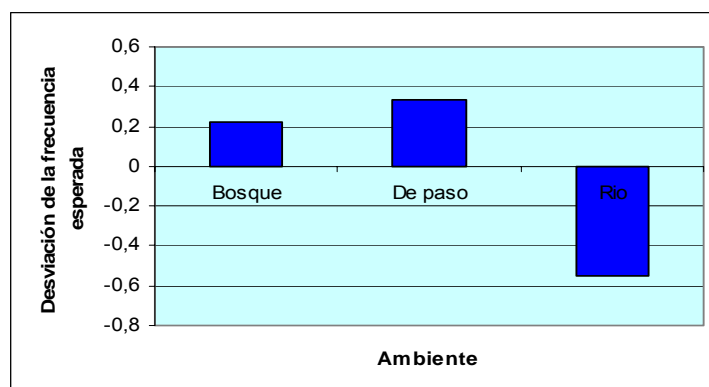


Fig. 81. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes.

La similitud para los ambientes “bosque” y “río” es de 82,4%. El ambiente “de paso” es similar en 33,6% al conjunto de los ambientes “bosque” y “río”. Fig. 82.

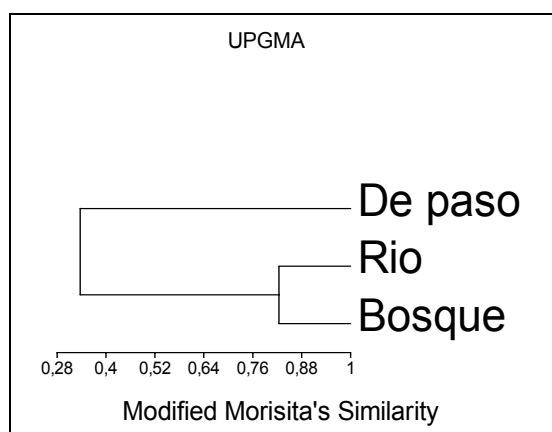


Fig. 82. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes.

Análisis de Riqueza de especies mensual

El número de especies de aves registradas en el punto fue mayor durante los meses de agosto, septiembre y noviembre. Para los meses de julio, octubre, diciembre, enero y febrero los valores de riqueza son similares. El mes de marzo presenta el menor registro de riqueza de aves. Fig. 83.

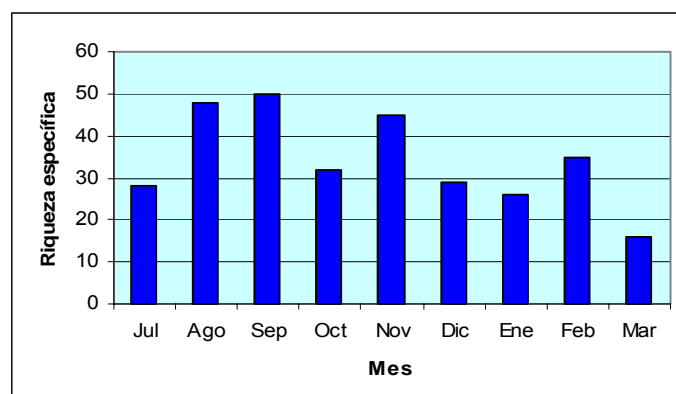


Fig. 83. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de riqueza específica mensual mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,0402$; $N=29$). Fig. 84.

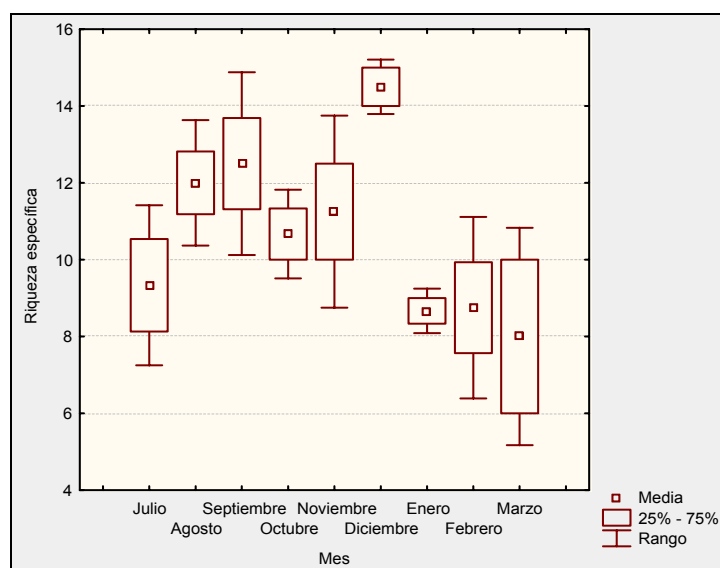


Fig. 84. Diferencias de riqueza específica de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre los valores observados de riqueza específica mensual y los correspondientes valores esperados (f_e).

Los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, presentan registros superiores a la frecuencia esperada, mientras que los meses de julio, enero, febrero y marzo presentan valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado ($\chi^2 p=0,7040$; $f_e=19.2222$ especies de aves mensual). Fig. 85.

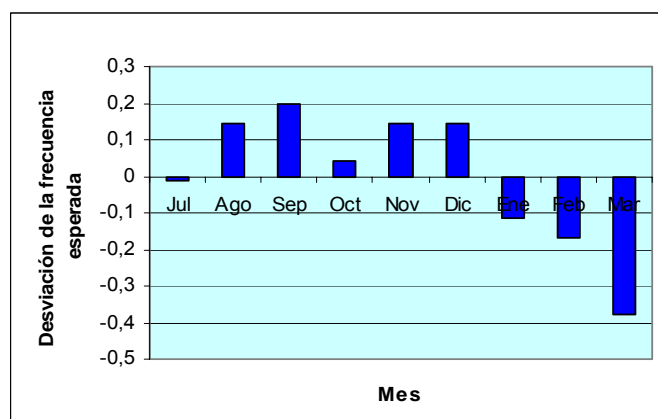


Fig. 85. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

Los meses septiembre y noviembre tienen un porcentaje de similitud de 99.9%. Los meses de enero, octubre y julio presentan una similitud de 98.8%.

Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 97.7%, mientras que para los meses de febrero y agosto la similitud es de 96.7%. Fig. 86.

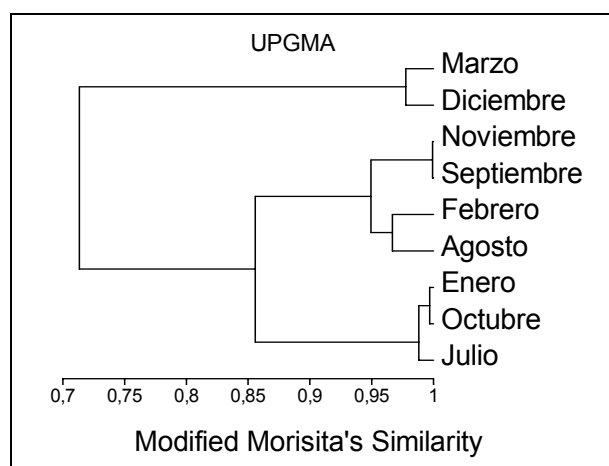


Fig. 86. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual.

Análisis de Riqueza de especies estacional

El 37% de las especies de aves se observaron en invierno, mientras que 35% de las especies fueron registradas en la estación primavera. El 28% de las especies de aves fueron vistas en la estación de verano. Fig. 87.

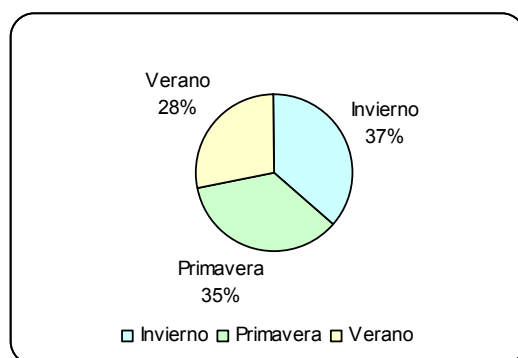


Fig. 87. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de riqueza específica para las diferentes estaciones del año, mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,00624$; $N=29$). Fig. 88.

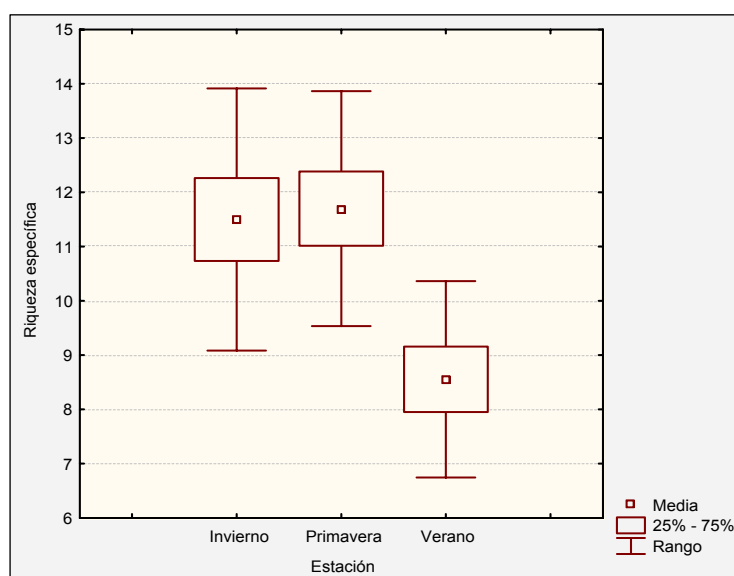


Fig. 88. Diferencias entre los registros de riqueza específica de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas según los registros de riqueza específica, entre las estaciones de verano e invierno y primavera y verano. Tabla 10.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,837269 | 0,006287 |
| Primavera | 0,837269 | | 0,003836 |
| Verano | 0,006287 | 0,003836 | |

Tabla 10. Resumen test de Fisher LSD. Variable: riqueza de especies de aves estacional.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre los registros de riqueza específica para las diferentes estaciones del año y los correspondientes valores esperados (fe).

Las estaciones invierno y primavera presentan registros superiores a la frecuencia esperada, mientras que la estación de verano presenta valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado ($X^2 p=0,02974$; $fe=28,33333$ especies de aves estacional). Fig. 89.

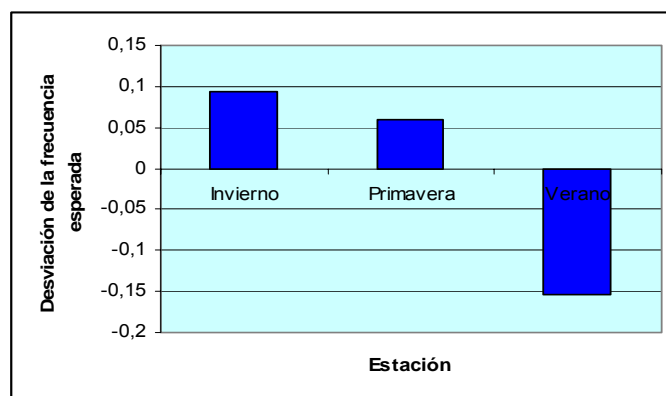


Fig. 89. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud en valores de riqueza específica para las estaciones primavera e invierno es de 96.5%. La estación verano es similar en 90.7% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 90.

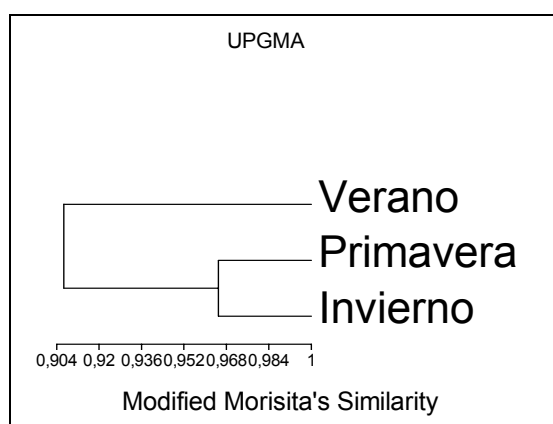


Fig. 90. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional.

Análisis de Riqueza de especies en ambientes

El 41% de las especies de aves utilizó el ambiente de “bosque”, mientras que el 33% de las especies fueron observadas en el ambiente de “río”. El 26% de las especies se observaron en el ambiente “de paso”. Fig. 91.

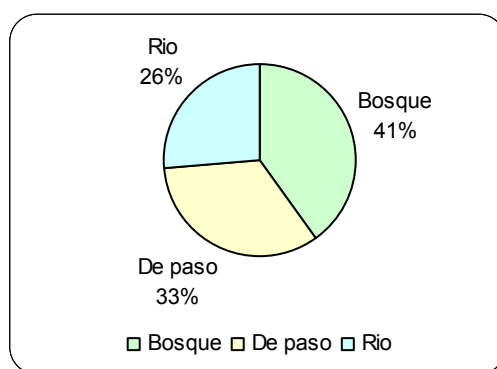


Fig. 91. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de de riqueza específica entre los distintos ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0$; $N=87$). Fig. 92.

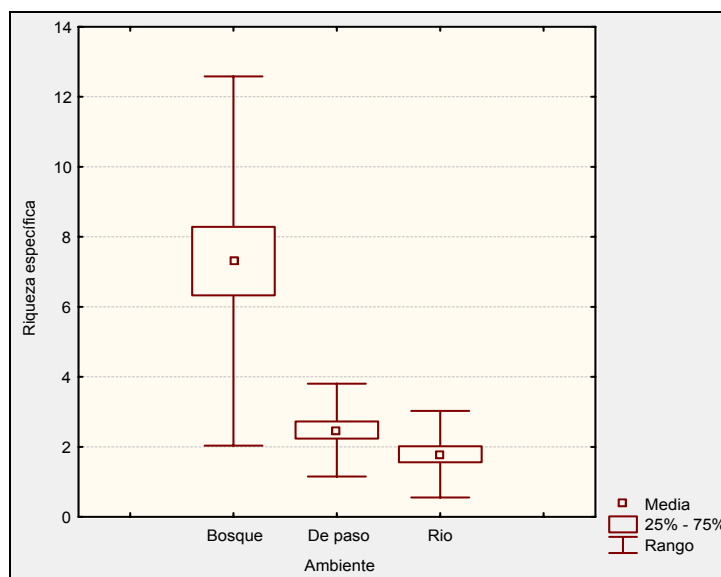


Fig. 92. Diferencias de riqueza específica de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de riqueza específica observados en ambientes y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El ambiente de “bosque” tiene valores de riqueza específica superiores a la frecuencia esperada, mientras que el ambiente “río” presenta valores de riqueza específica inferiores a la frecuencia esperada. La riqueza de especies del ambiente “de paso” coincide con el valor esperado. (χ^2 $p=0,430804$; $fe=19$ especies de aves en ambientes). Fig. 93.

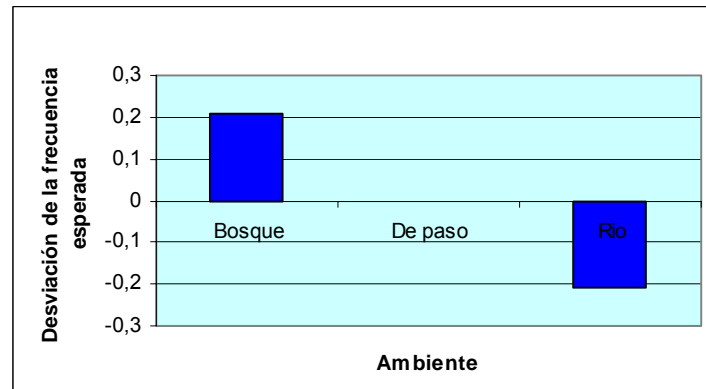


Fig. 93. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud para los ambientes “río” y “de paso” es de 72.5%. El ambiente de “bosque” es similar en 69.9% al conjunto de los ambientes “río” y “de paso”. Fig. 94.

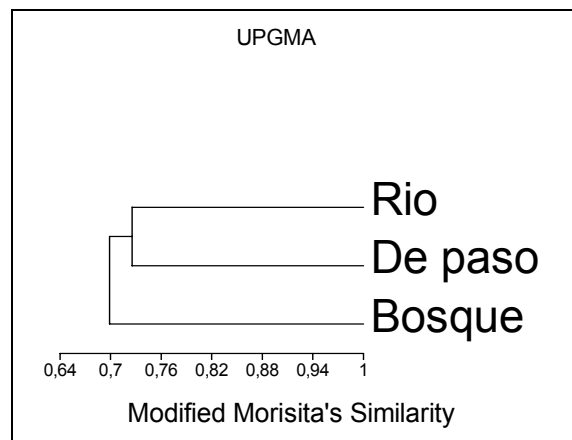


Fig. 94. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes.

Análisis de Valores de Diversidad H' mensual

El valor de diversidad H' mensual registrado en el punto de observación N°1 fue mayor durante los meses de julio, agosto, septiembre, noviembre, diciembre, enero y febrero. El mes de octubre presenta el menor registro de diversidad H' . Fig. 95.

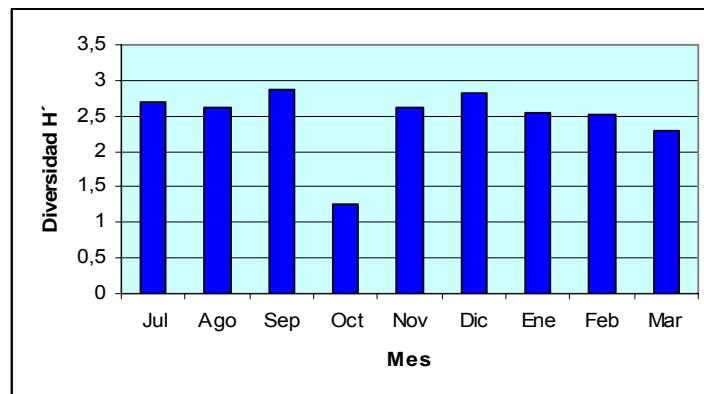


Fig. 95. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad entre los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,1250$; $N=29$). Fig. 96.

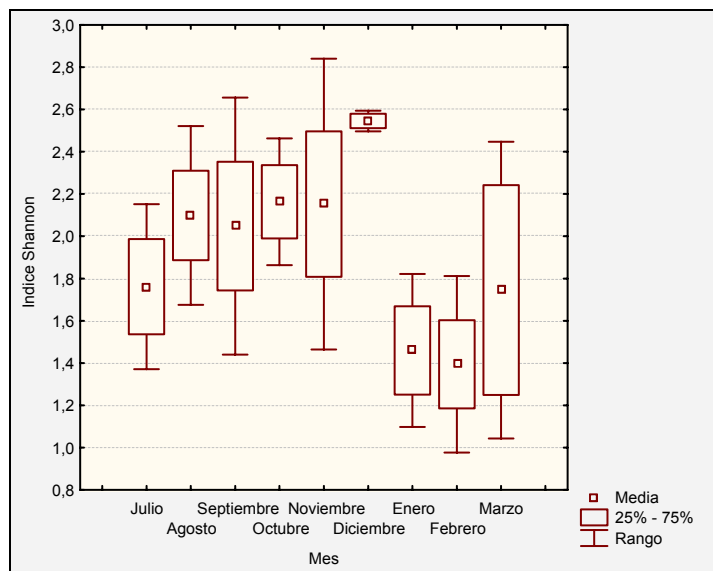


Fig. 96. Diferencias en valores de diversidad H' mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad H' mensuales y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El valor de diversidad para el mes de octubre es significativamente inferior que la frecuencia esperada, mientras que los valores observados para los meses de julio, agosto, septiembre, noviembre, diciembre enero y febrero superan el valor esperado.

El valor de diversidad para el mes de marzo es menor que el valor esperado. ($p=0,99342$; $fe=2.47141556 H'$ mensual). Fig. 97.

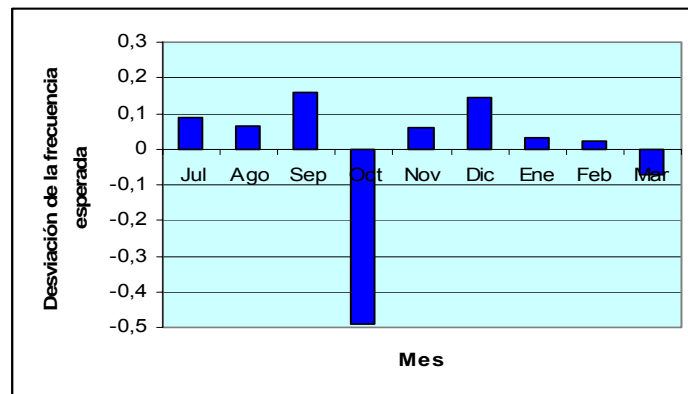


Fig. 97. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual.

Los meses de noviembre, febrero, septiembre y agosto tiene un porcentaje de similitud de 92.7%. Octubre, enero y julio presentan una similitud de 95.6%.

Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 96.5%. Fig. 98.

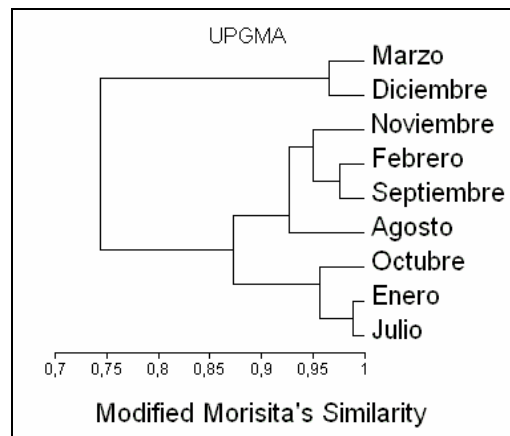


Fig. 98. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual.

Análisis de Valores de Diversidad H' estacional

Las estaciones primavera e invierno presentan los valores mas altos de diversidad H' , mientras que la estación verano presenta el menor valor de diversidad H' . Fig. 99.

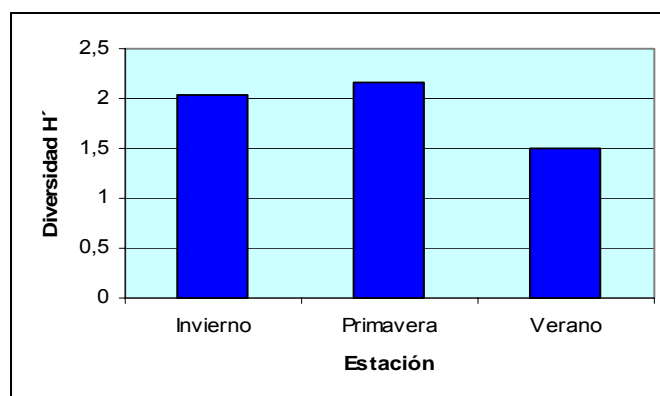


Fig. 99. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad H' entre las diferentes estaciones mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,01086$; $N=29$). Fig. 100.

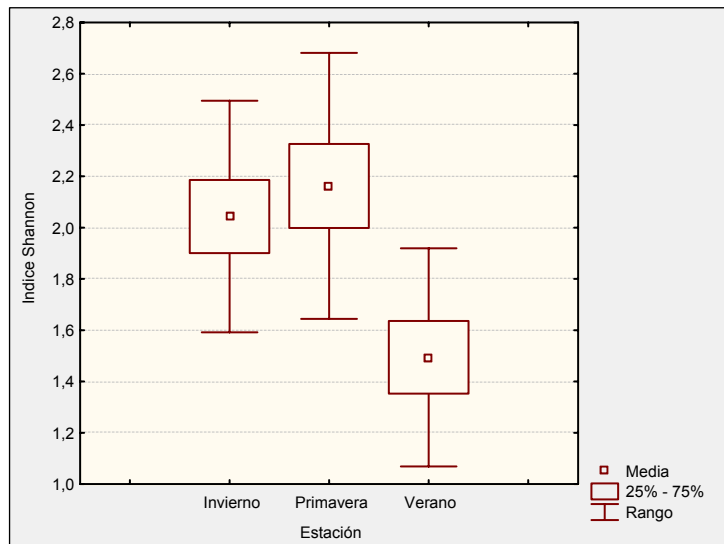


Fig. 100. Diferencias en valores de diversidad H' estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias significativas entre los valores de diversidad H' para las estaciones verano e invierno y primavera y verano. Tabla 11.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,573193 | 0,016927 |
| Primavera | 0,573193 | | 0,004526 |
| Verano | 0,016927 | 0,004526 | |

Tabla, 11. Resumen test de Fisher LSD. Variable: riqueza de especies de aves estacional.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores observados de diversidad H' estacionales y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El valor de diversidad para la estación verano es inferior a la frecuencia esperada, mientras que los valores observados de diversidad H' para las estaciones primavera e invierno superan el valor esperado. ($\chi^2 p=0,935248$; $f_e=1,89998918$ H' estacional). Fig. 101.

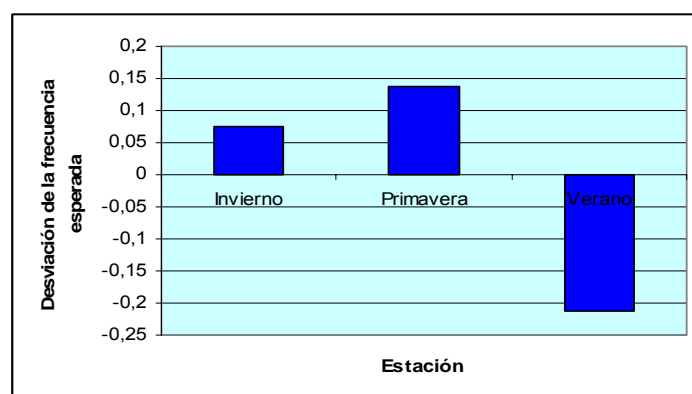


Fig. 101. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional.

La similitud en valores de diversidad para las estaciones primavera e invierno es de 95.6%. La estación verano es similar en 90.1% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 102.

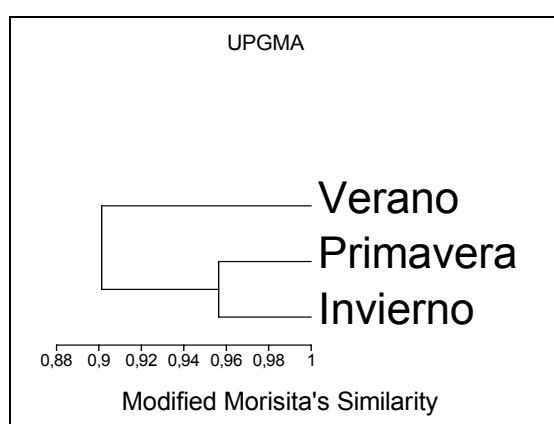


Fig. 102. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional.

Análisis de valores de Diversidad H' en Ambientes

El ambiente de “bosque” presenta el mayor valor de diversidad H' con respecto a los ambientes “de paso” y “río”. El ambiente “de paso” tiene el menor valor de diversidad. Fig. 103.

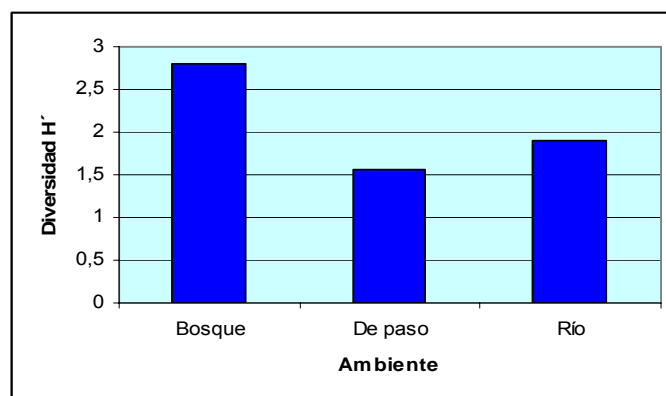


Fig. 103. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias entre el valor esperado de diversidad H' en ambientes y el valor observado.

Para el ambiente “bosque” el valor observado es mayor que el valor esperado, mientras que para los ambientes “río” y “de paso” el valor de diversidad es menor que la frecuencia esperada. (X^2 $p=0,823953$; $f_e=2.08688$ diversidad H' en ambientes). Fig. 104.

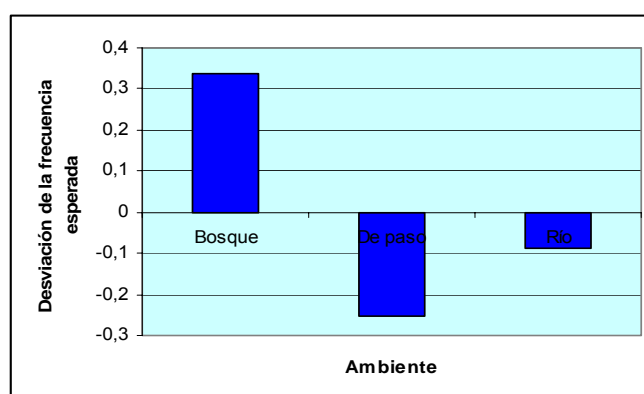


Fig. 104. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

Resultados Punto de Observación 2

Análisis de Abundancia relativa mensual

La abundancia relativa de aves en el punto de observación N°2 varió entre 184 individuos en el mes de febrero y 65 individuos durante el mes de julio. Fig. 105

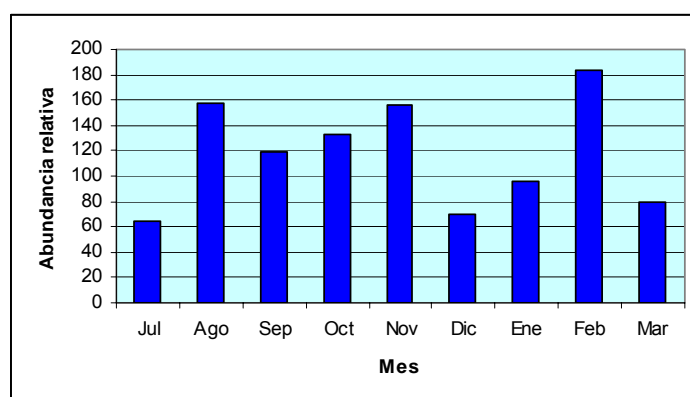


Fig. 105. Abundancia relativa de aves mensual, punto de observación 2-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p = 0,4053$; $N=29$). Fig. 106.

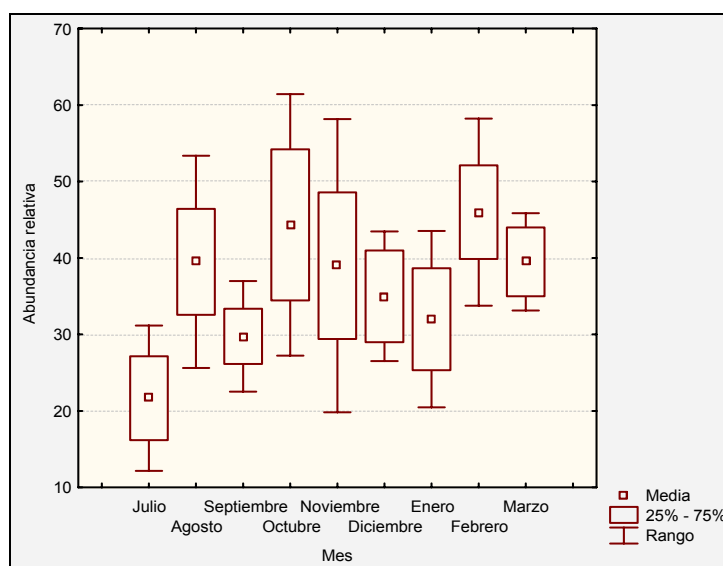


Fig. 106. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las abundancias observadas de los diferentes meses y la frecuencia esperada (f_e).

Los meses de agosto, noviembre y febrero, presentan el mayor registro de abundancia relativa por sobre la frecuencia esperada, mientras que los meses de julio, diciembre, enero y Marzo presentan valores observados de abundancia significativamente inferiores al valor teórico esperado ($X^2 p=0$; $fe=117.777778$ individuos por mes). Fig. 107.

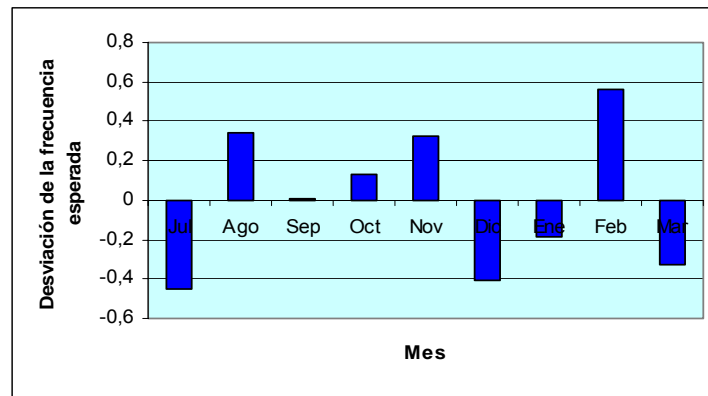


Fig. 107. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual.

Según los registros de abundancia relativa de aves en el punto de observación N°2, se observan para los meses de marzo y diciembre un porcentaje de similitud de 96.0%. Para los meses de septiembre, febrero y agosto un porcentaje de similitud de 93.5%. Los meses de enero y julio presentan una similitud de 97.1%.

Los meses de noviembre y octubre presentan un porcentaje de similitud de 88.7%. Fig. 108.

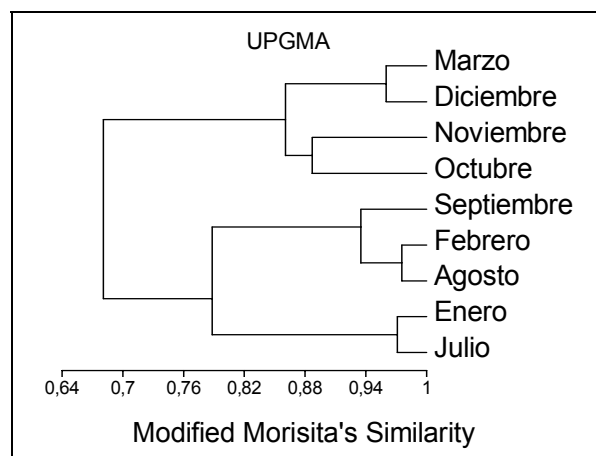


Fig. 108. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual.

Análisis de Abundancia relativa estacional

El 36% de las observaciones de aves se realizó en primavera, mientras que el 34% de los registros de aves se realizaron en la estación de verano. El 30% de las aves se avistaron en la estación de invierno. Fig. 109.

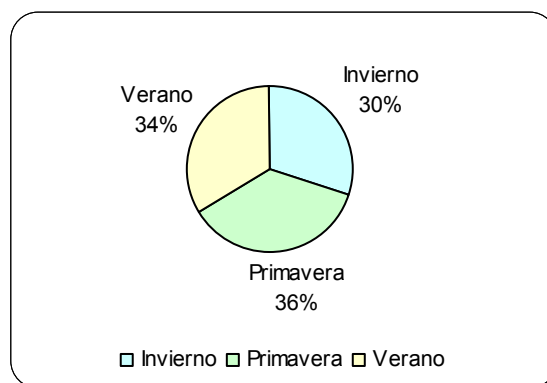


Fig. 109. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre las diferentes estaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,3868$; $N=29$). Fig. 110.

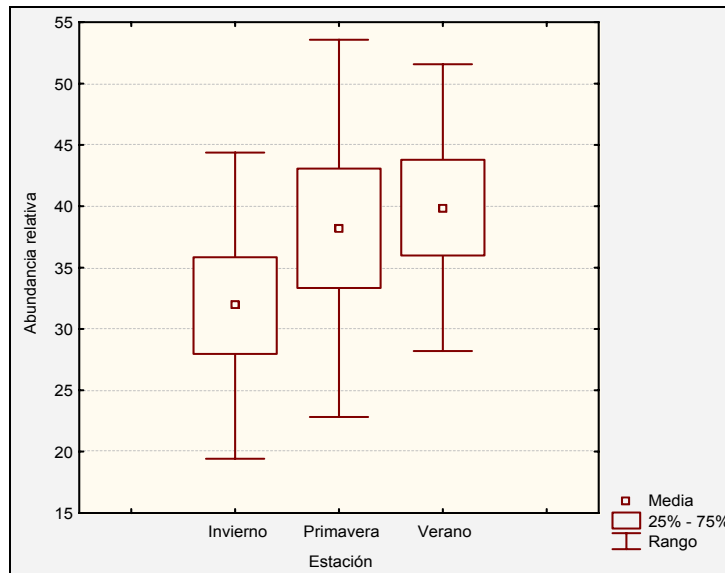


Fig. 110. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las abundancias observadas en las diferentes estaciones del año y el valor esperado para las mismas (fe).

La estación primavera presenta el mayor registro de abundancia por sobre la frecuencia esperada, mientras que la estación invierno presenta un valor observado de abundancia significativamente inferior del valor teórico esperado. ($X^2 p=0,056338$; $fe=353.33333$ individuos por estación). Fig. 111.

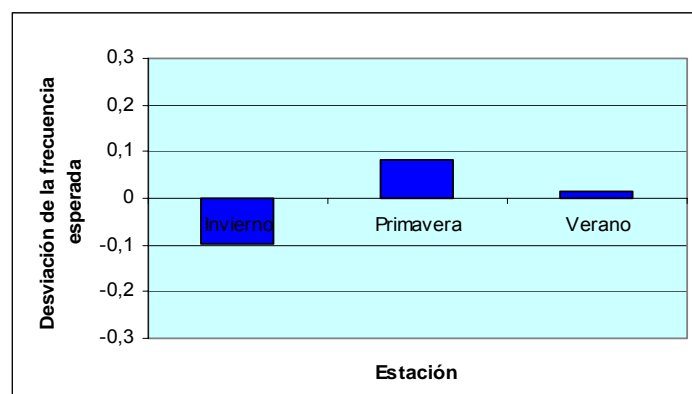


Fig. 111. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional.

La similitud en valores de abundancia relativa para las estaciones verano e invierno es de 90.2%. La estación primavera es similar en 86.0% al conjunto de las estaciones verano e invierno. Fig. 112.

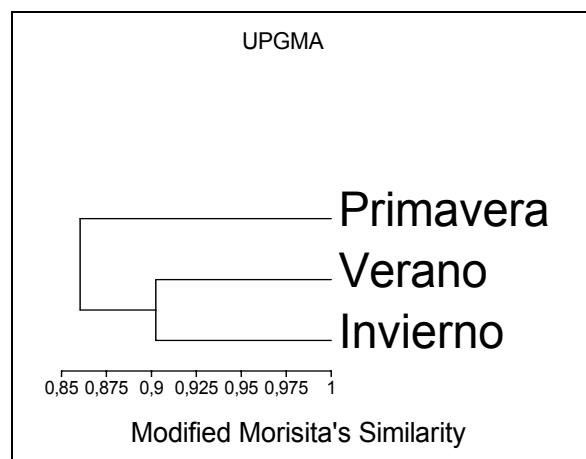


Fig. 112. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional

Análisis de Abundancia relativa en ambientes

El 56% de las aves del punto N°2 utilizó el ambiente “bosque”, mientras que el 34% de la fauna de aves se observó en el ambiente de “río”. En el ambiente “de paso” la abundancia de aves fue de 10%. Fig. 113.

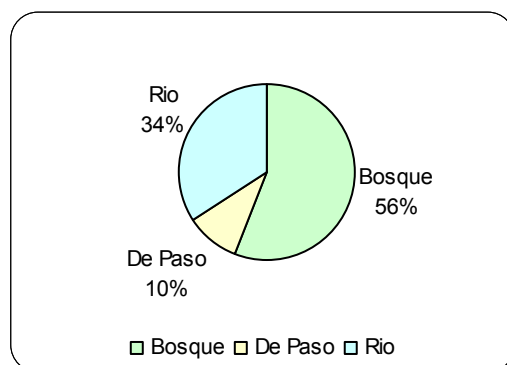


Fig. 113. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre los diferentes ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0$; $N=87$). Fig. 114.

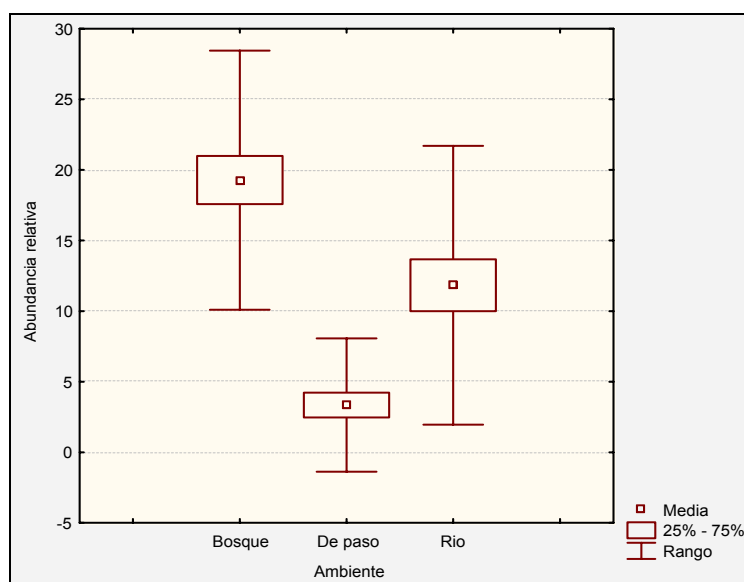


Fig. 114. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias significativas entre las abundancias relativas observadas y esperadas (f_e) en ambientes. El hábitat de “bosque” presenta valores superiores a la frecuencia esperada, mientras que el hábitat “de paso” tiene valores de

abundancia inferiores a la frecuencia esperada. La abundancia en el ambiente “río” es levemente superior a la frecuencia esperada ($\chi^2 p=0$; $f_e= 333.666667$ individuos por ambiente). Fig. 115.

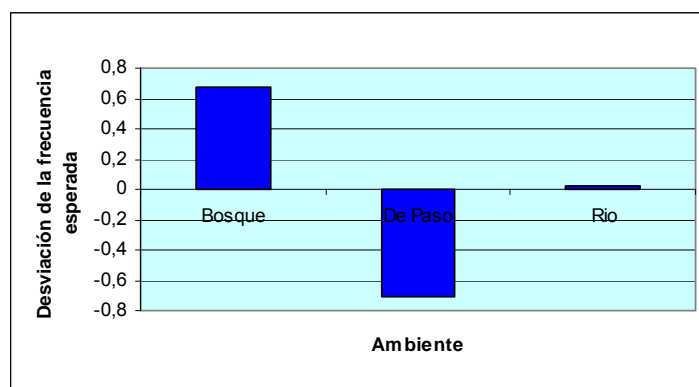


Fig. 115. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes.

La similitud en los ambientes “bosque” y “río” es de 61.5%. El ambiente “de paso” es similar en 47.2% al conjunto de los ambientes “bosque” y “río”. Fig. 116.

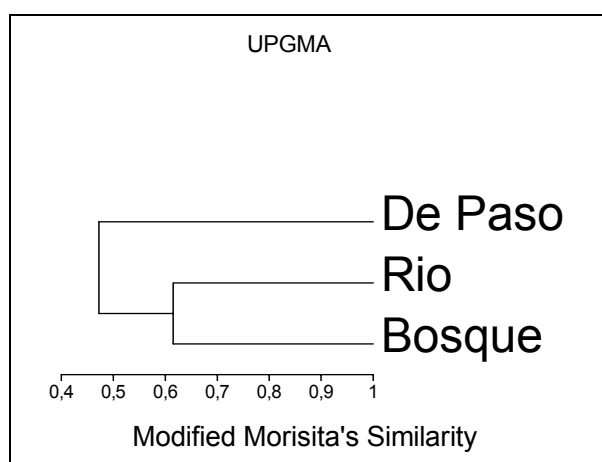


Fig. 116. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes.

Análisis de Riqueza específica mensual

El número de especies de aves en el punto N°2 fue mayor durante el mes de noviembre. Los meses de julio, octubre, y marzo presentan los menores registros de riqueza de aves. Fig. 117.

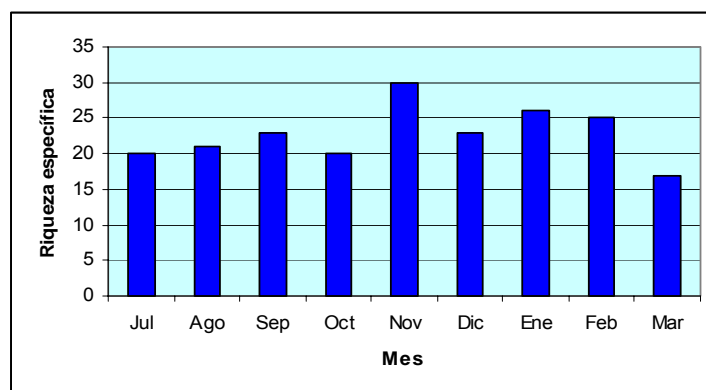


Fig. 117. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica mensual no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,1106$; $N=29$). Fig. 118.

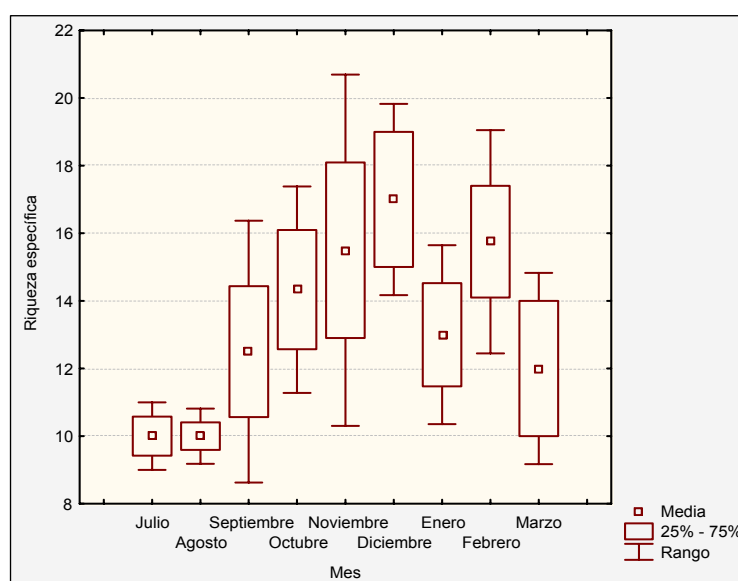


Fig. 118. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre la riqueza observada para los diferentes meses y los correspondientes valores esperados (f_e).

El mes de noviembre tiene el mayor valor sobre la frecuencia esperada. Los meses de enero y febrero presentan registros de riqueza de aves superiores a la frecuencia esperada, mientras que los meses de julio, agosto, octubre y marzo presentan valores de riqueza inferiores al valor teórico

esperado. Para los meses septiembre y diciembre el valor observado es levemente superior a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0,730685$; $fe=22.7777778$ especies de aves mensual). Fig. 119.

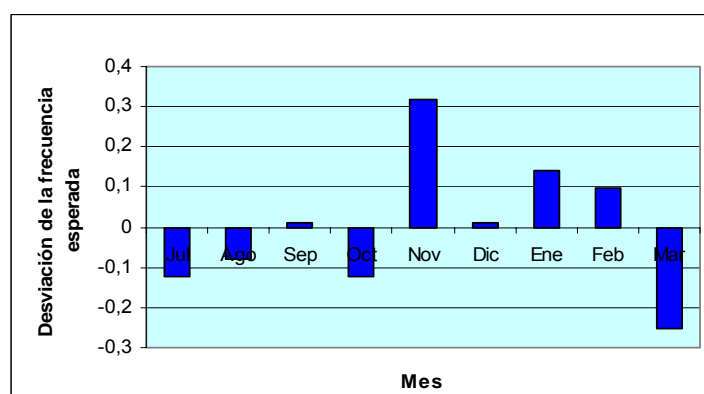


Fig. 119. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

Los meses de septiembre, noviembre, febrero y agosto tienen un porcentaje de similitud de 96.2%. Los meses de enero, octubre y julio presentan una similitud de 98.1%. Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 96.0%. Fig. 120.

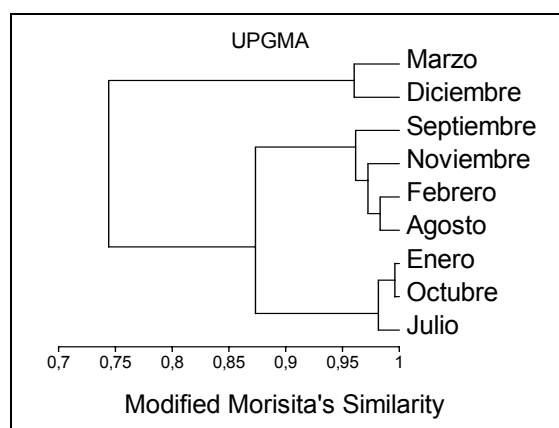


Fig. 120. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual.

Análisis de Riqueza específica estacional

El 37% de las especies de aves se observó en primavera, mientras que el 33% de las especies fueron avistadas en la estación de verano. El 30% de las especies se registraron en invierno. Fig. 121.

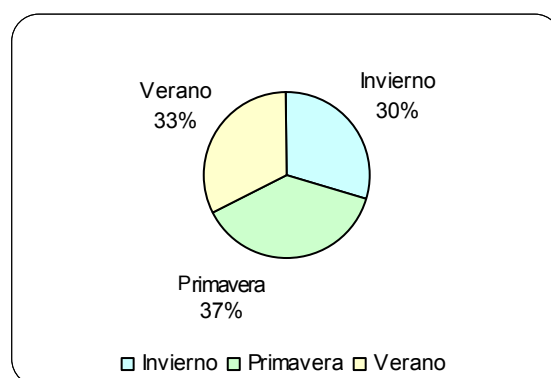


Fig. 121. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de riqueza específica para las diferentes estaciones del año no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0,0777$; $N=29$). Fig. 122.

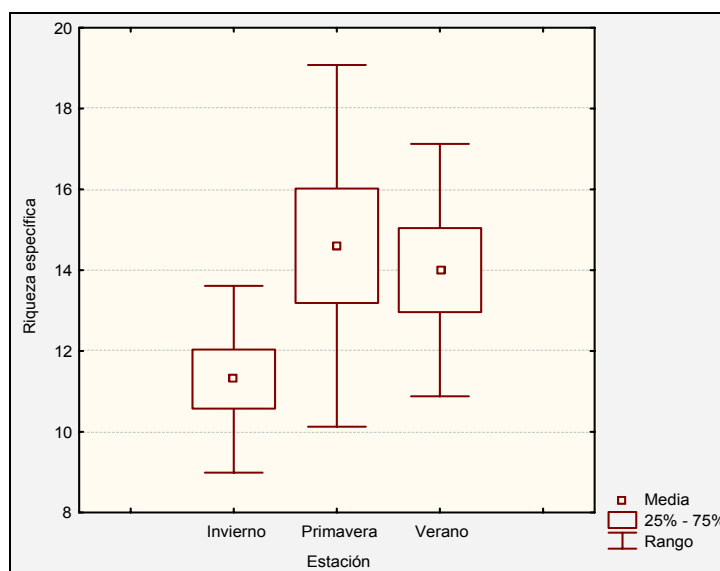


Fig. 122. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre la riqueza específica estacional y los correspondientes valores esperados (f_e).

La estación primavera presenta registros de riqueza de especies superiores a la frecuencia esperada, mientras que la estación de invierno tiene valores de riqueza inferiores al valor teórico

esperado. La riqueza de la estación verano es levemente inferiores a la frecuencia esperada. (χ^2 $p=0,942307$; $f_e=34.6666667$ especies de aves estacional). Fig. 123.

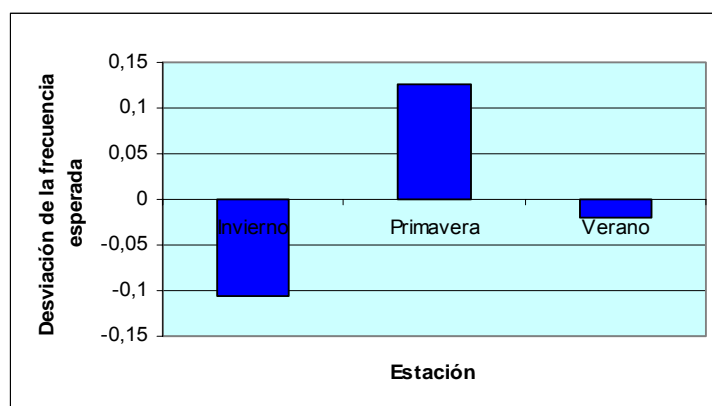


Fig. 123. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud para las estaciones primavera e invierno es de 95.5%. La estación verano es similar en 87.5% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 124.

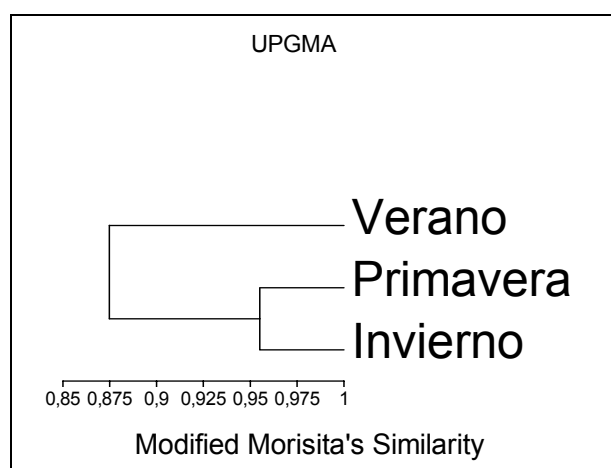


Fig. 124. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional.

Análisis de Riqueza específica en ambientes

El 43% de las especies de aves se registró en el ambiente de “bosque”. El 34% de las especies fueron avistadas en el ambiente de “río”. El 23% de las especies se encontró “de paso”. Fig. 125.

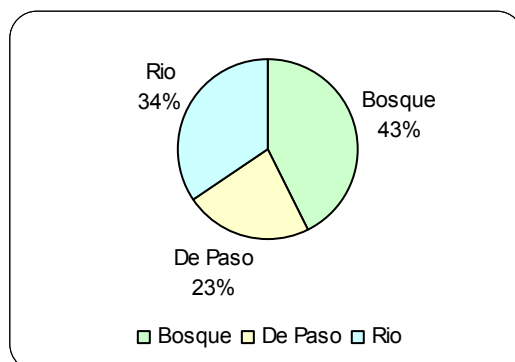


Fig. 125. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de de riqueza específica entre los distintos ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0$; $N=87$). Fig. 126.

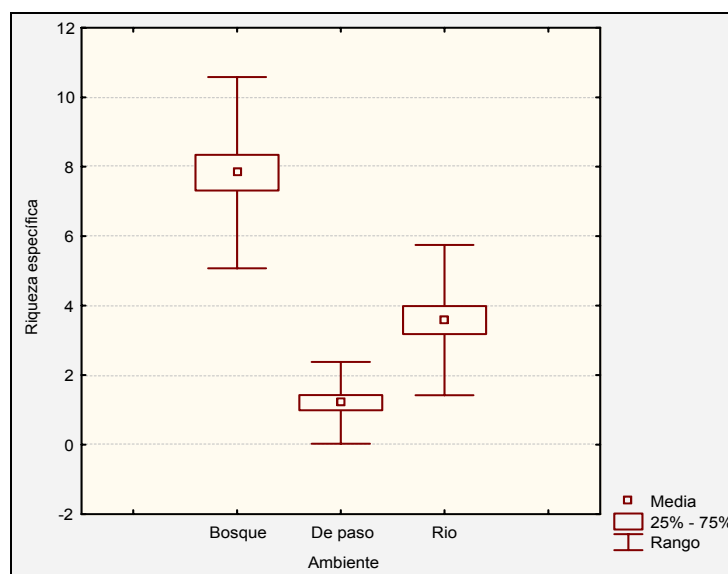


Fig. 126. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de riqueza específica observados en ambientes y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El ambiente de “bosque” tiene valores superiores a la frecuencia esperada, mientras que el ambiente “de paso” presenta valores de riqueza específica inferiores a la frecuencia esperada. Los

registros de riqueza para el ambiente “río” son levemente superiores al valor esperado. (χ^2 p=0,167483; fe=20.333333 especies de aves en ambientes). Fig. 127.

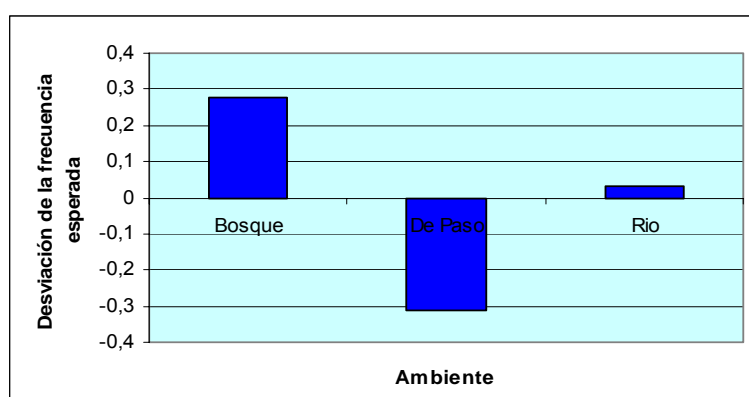


Fig. 127. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud en los ambientes “río” y “bosque” es de 79.0%. El ambiente de “de paso” es similar en 62.6% al conjunto de los ambientes “río” y “bosque”. Fig. 128.

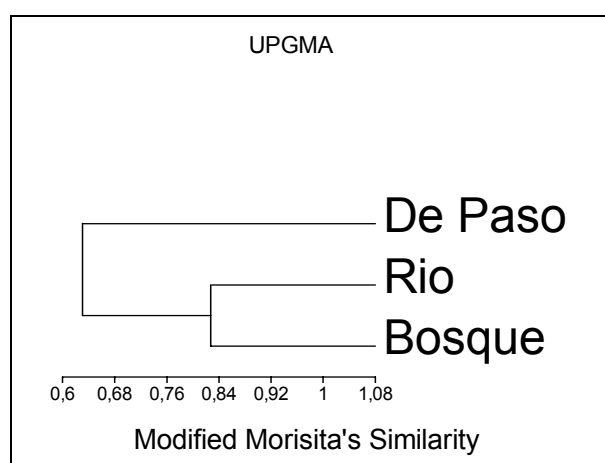


Fig. 128. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes.

Análisis de Valores de Diversidad H' mensual

El valor de diversidad H' mensual registrado en el punto de observación N°2 fue mayor en diciembre y febrero. Los valores de diversidad H' inferiores se registraron en los meses de julio y agosto. Fig. 129.

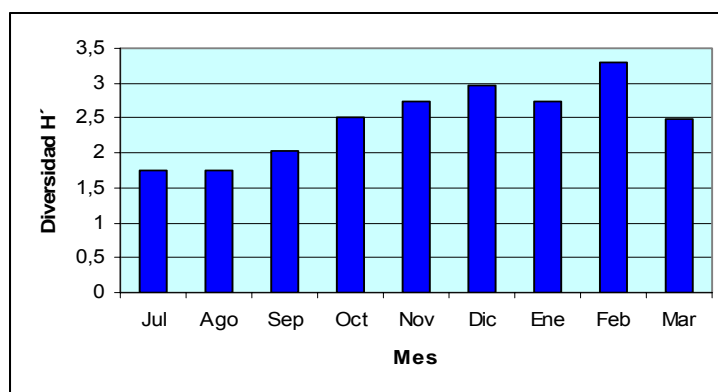


Fig. 129. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de de diversidad H' para los diferentes meses mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,01905$; $N=29$). Fig. 130.

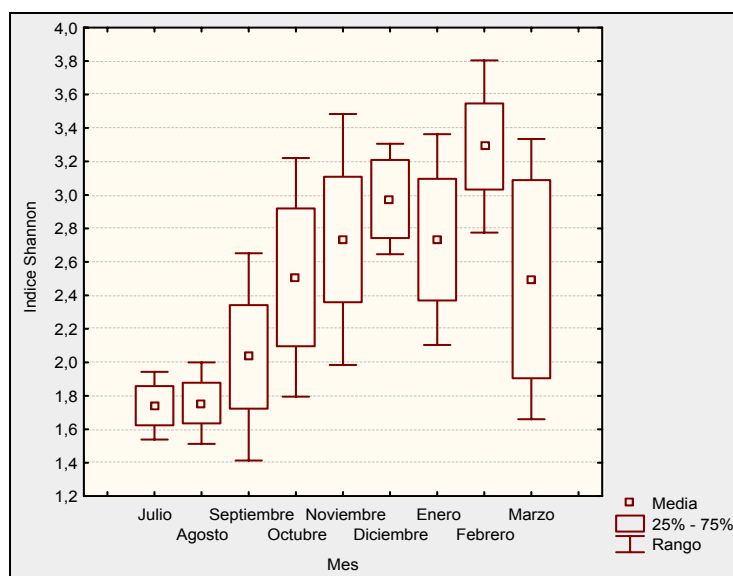


Fig. 130. Diferencias en diversidad H' mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los meses de julio y noviembre, diciembre, enero y febrero respectivamente. Entre agosto y noviembre, diciembre, enero y febrero respectivamente y entre los meses de febrero y septiembre. Tabla 12.

| Mes | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo |
|------------|----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Julio | | 0,971796 | 0,510822 | 0,115187 | 0,033853 | 0,027864 | 0,045789 | 0,001993 | 0,161994 |
| Agosto | 0,971796 | | 0,501521 | 0,099969 | 0,025066 | 0,022718 | 0,036523 | 0,001124 | 0,149486 |
| Septiembre | 0,510822 | 0,501521 | | 0,288169 | 0,097699 | 0,070662 | 0,123636 | 0,005457 | 0,358361 |
| Octubre | 0,115187 | 0,099969 | 0,288169 | | 0,610608 | 0,379622 | 0,634407 | 0,088164 | 0,983421 |
| Noviembre | 0,033853 | 0,025066 | 0,097699 | 0,610608 | | 0,628879 | 0,999155 | 0,183564 | 0,637545 |
| Diciembre | 0,027864 | 0,022718 | 0,070662 | 0,379622 | 0,628879 | | 0,645862 | 0,533318 | 0,411166 |
| Enero | 0,045789 | 0,036523 | 0,123636 | 0,634407 | 0,999155 | 0,645862 | | 0,216426 | 0,655450 |
| Febrero | 0,001993 | 0,001124 | 0,005457 | 0,088164 | 0,183564 | 0,533318 | 0,216426 | | 0,124572 |
| Marzo | 0,161994 | 0,149486 | 0,358361 | 0,983421 | 0,637545 | 0,411166 | 0,655450 | 0,124572 | |

Tabla 12. Resumen test de Fisher LSD. Variable: diversidad H' mensual.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias en los valores observados de diversidad H' mensuales y la correspondiente frecuencia esperada (fe).

Los meses de julio, agosto y septiembre tienen valores inferiores a la frecuencia esperada, mientras que los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero superan el valor esperado.

Los valores de diversidad registrados para los meses octubre y marzo son exiguamente superiores al valor esperado. ($X^2 p=0,998655$; $fe=2,47397244$ H' mensual). Fig. 131.

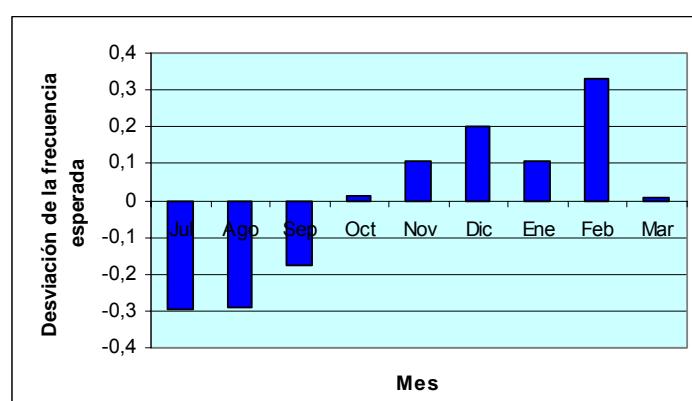


Fig. 131. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual.

Se observan para los meses de septiembre, noviembre, febrero, y agosto un porcentaje de similitud de 96.1%. Los meses de octubre, enero y julio presentan una similitud de 96.3%. Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 95.2%. Fig. 132.

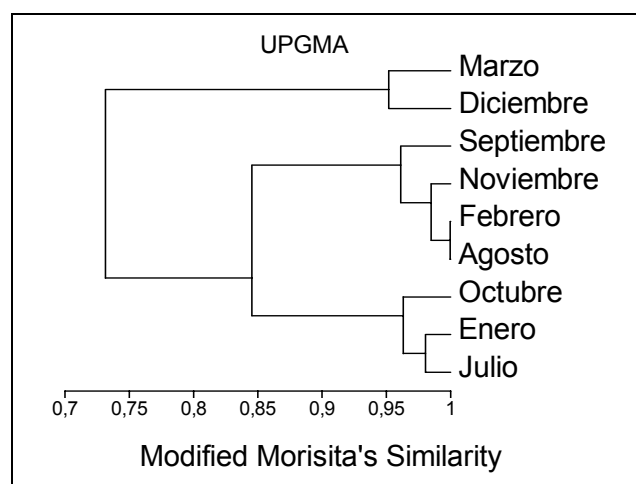


Fig. 132. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual.

Análisis de Valores de Diversidad H' estacional

La estación primavera tiene el valor más alto de diversidad H', mientras que la estación verano presenta el menor valor de diversidad H'. Fig. 133.

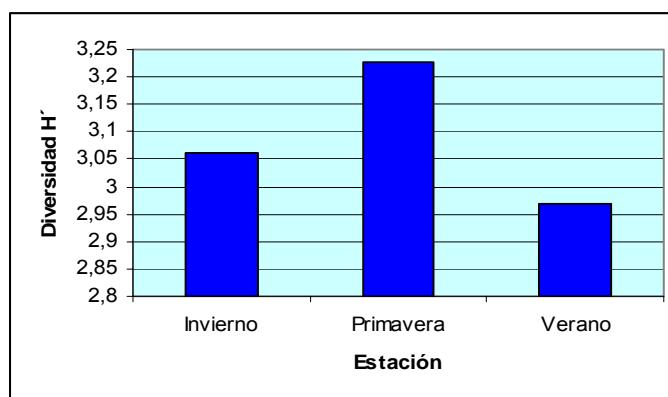


Fig. 133. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de diversidad H' entre las diferentes estaciones mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,00463$; $N=29$). Fig. 134.

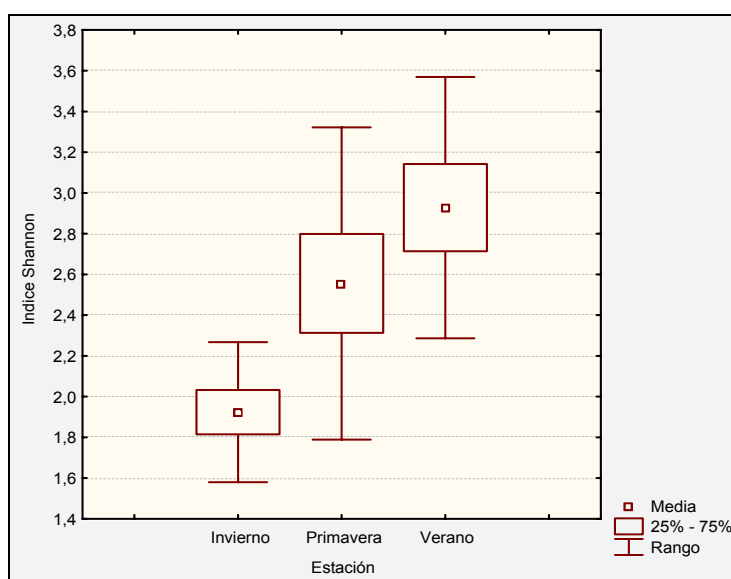


Fig. 134. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre las estaciones invierno y primavera y entre invierno y verano. Tabla 13.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,028419 | 0,001353 |
| Primavera | 0,028419 | | 0,195028 |
| Verano | 0,001353 | 0,195028 | |

Tabla 13. Resumen test de Fisher LSD. Variable: diversidad H' estacional.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad observados y la correspondiente frecuencia esperada (fe).

El valor de diversidad H' para las estaciones verano e invierno es inferior a la frecuencia esperada, mientras que el valor observado para la estación primavera es superior al valor esperado. (χ^2 p=0,900837; fe= 3,08548 H' estacional). Fig. 135.

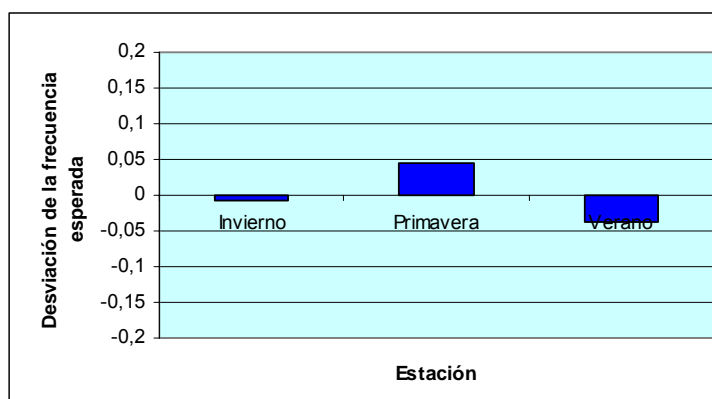


Fig. 135. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional.

La similitud para las estaciones primavera e invierno es de 95.8%. La estación verano es similar en 89.0% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 136.

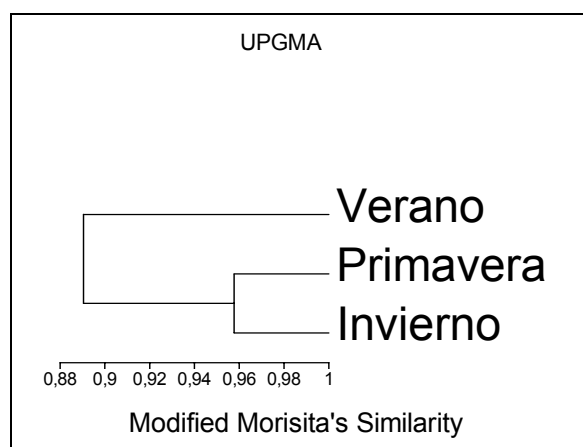


Fig. 136. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional.

Análisis de Valores de Diversidad H' en ambientes

El ambiente de “bosque” presenta el mayor valor de diversidad H' con respecto a los ambientes “de paso” y “río”. Fig. 137.

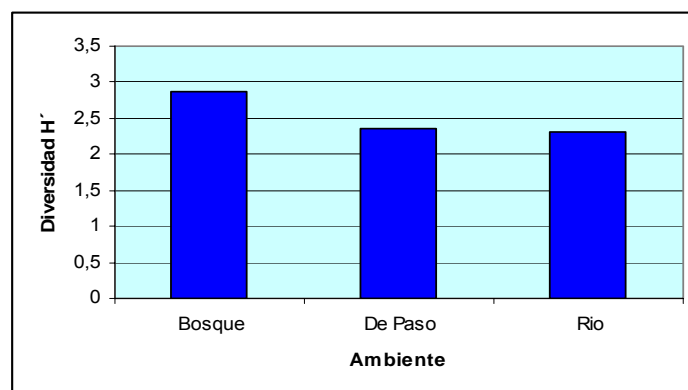


Fig. 137. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó el valor esperado (f_e) de diversidad H' en ambientes y el valor de diversidad observado correspondiente.

Para el ambiente “bosque” el valor observado es mayor que el valor esperado, mientras que para los ambientes “río” y “de paso” es menor que la frecuencia esperada. (X^2 $p=0,962821$; $f_e=2,51440333$ diversidad H' en ambientes). Fig. 138.

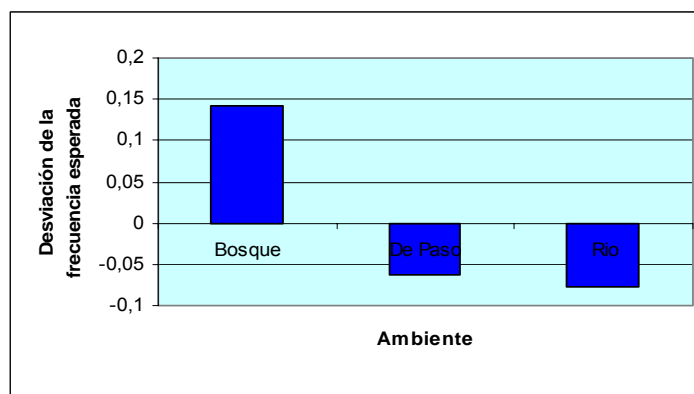


Fig. 138. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad en ambientes.

Resultados Punto de Observación 3

Análisis de Abundancia relativa mensual

Los registros de abundancia relativa de aves en el punto de observación N°3 variaron entre 263 individuos en el mes de septiembre y 87 individuos durante el mes de marzo. Fig. 139.

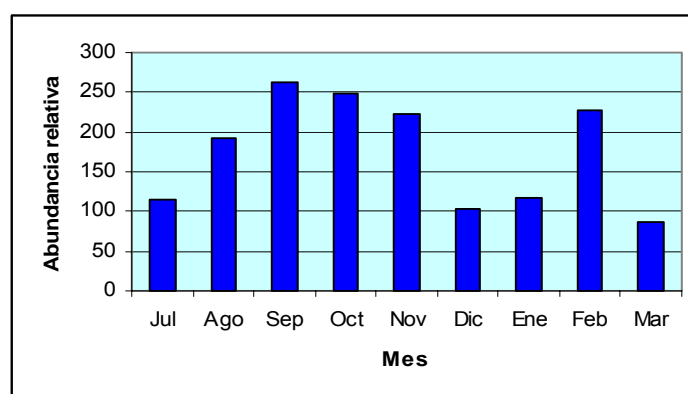


Fig. 139. Abundancia relativa de aves mensual, punto de observación 3-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p = 0,4942$; $N=29$). Fig. 140.

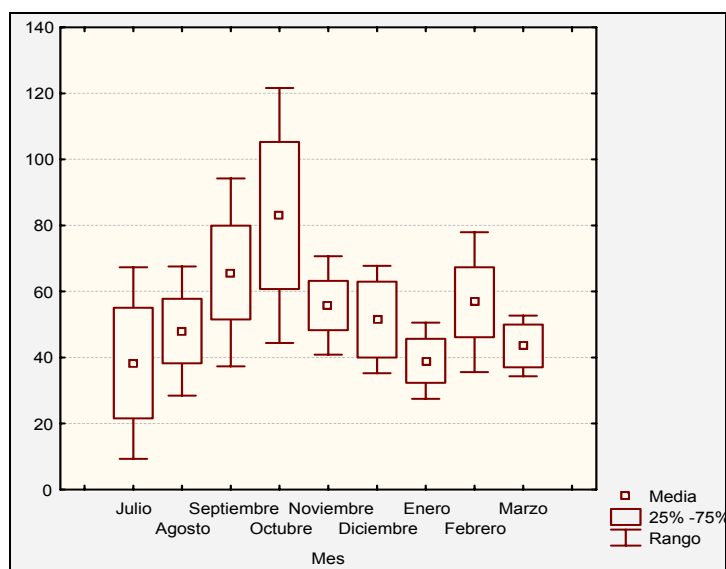


Fig. 140. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los valores observados y la frecuencia esperada (f_e).

Los meses de septiembre, octubre, noviembre y febrero presentan el mayor registro de abundancia sobre la frecuencia esperada, mientras que los meses de julio, diciembre, enero y marzo tienen valores observados inferiores al valor teórico esperado ($X^2 p=0$; $fe=175.11111$ individuos por mes). Fig. 141.

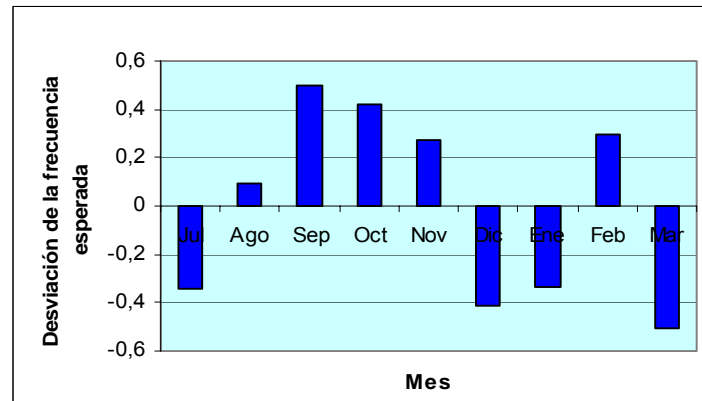


Fig. 141. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual.

Los meses febrero, noviembre, septiembre, y agosto tiene un porcentaje de similitud de 88.5%. Marzo, diciembre, octubre, enero y julio presentan un porcentaje de similitud de 79.6%. Fig. 142.

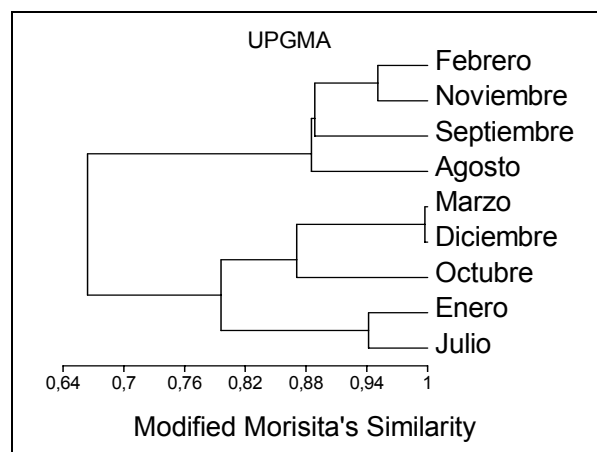


Fig. 142. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual.

Análisis de Abundancia relativa estacional

El 44% de las observaciones de aves se realizó en primavera, mientras que el 29% de las aves se avistaron en la estación de invierno. El 27% de las aves se registraron en la estación de verano. Fig. 143.

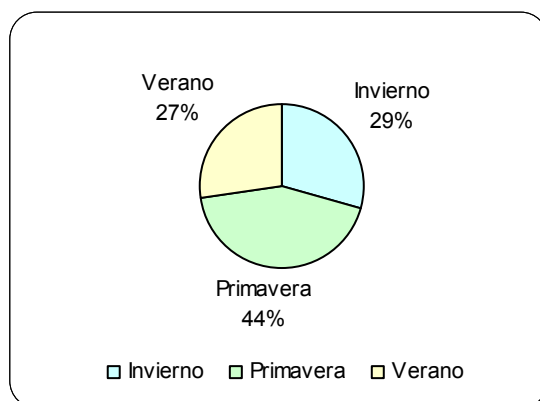


Fig. 143. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre las diferentes estaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,1593$; $N=29$). Fig. 144.

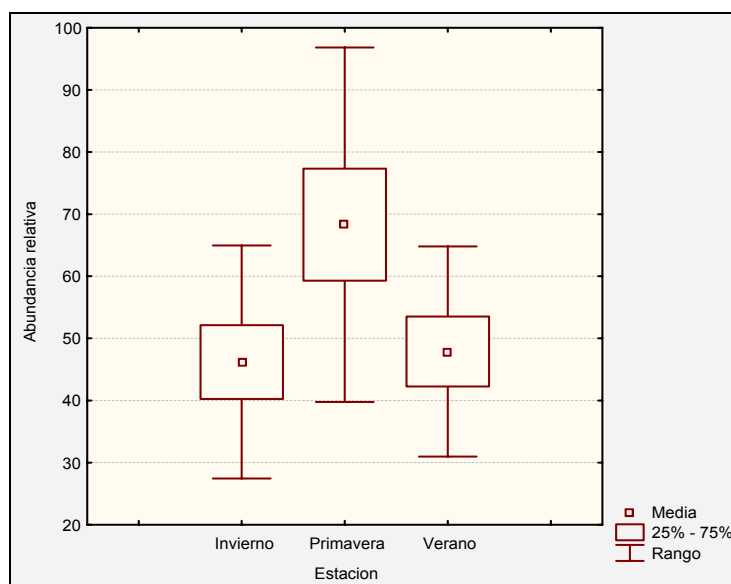


Fig. 144. Diferencias en abundancia relativa de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las abundancias observadas en las diferentes estaciones del año y el valor esperado para las mismas (fe).

La estación primavera tiene el mayor valor de abundancia sobre la frecuencia esperada, mientras que las estaciones invierno y verano presentan un valor observado de abundancia significativamente inferior del valor teórico esperado. (χ^2 p=0; fe=525.33333 individuos por estación). Fig. 145.

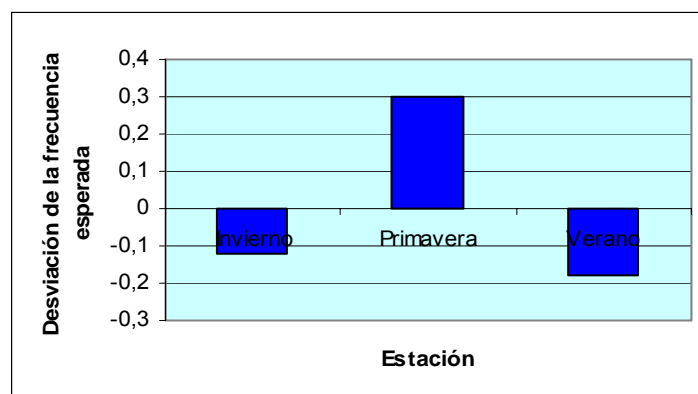


Fig. 145. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional.

La similitud para las estaciones primavera e invierno es de 87.0%. La estación verano es similar en 82.4% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 146.

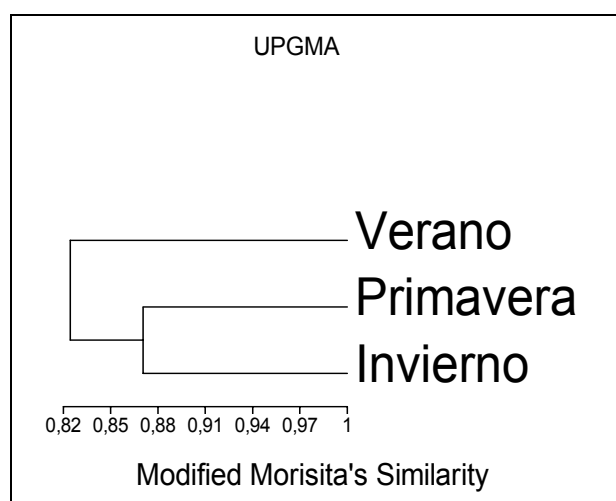


Fig. 146. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional.

Análisis de Abundancia relativa en ambientes

El 51% de las aves del punto N°3 utilizó el ambiente “río”, mientras que el 46% de la fauna de aves fue observada en el ambiente de “bosque”. El ambiente “de paso” registró la menor presencia de aves con 3%. Fig. 147.

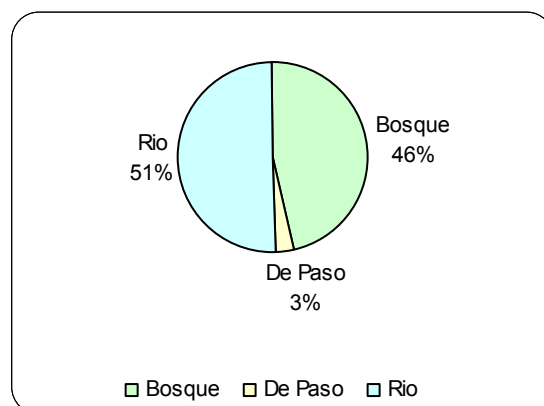


Fig. 147. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre los diferentes ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0$; $N=87$). Fig. 148.

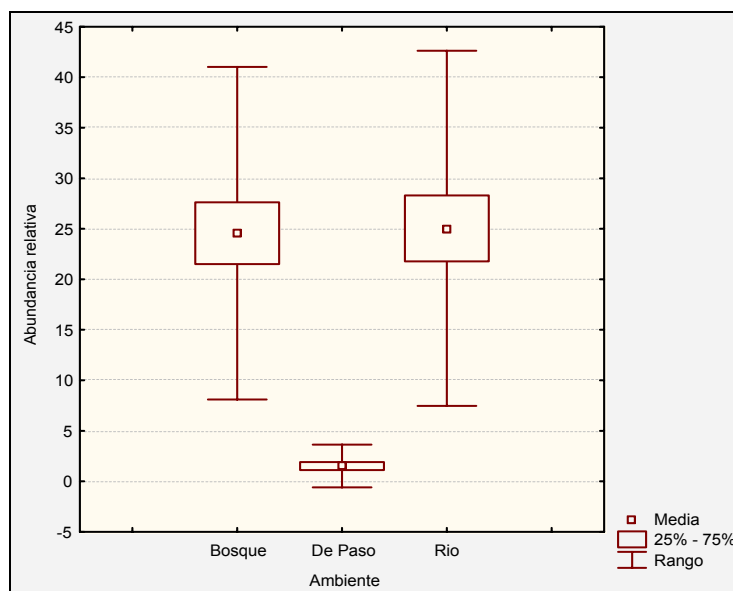


Fig. 148. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las abundancias relativas observadas y esperadas (f_e) para los diferentes ambientes. Los ambientes “bosque” y “río” tienen valores superiores a la frecuencia esperada, mientras que el

ambiente “de paso” presenta valores inferiores a la frecuencia esperada. ($\chi^2 p=0$; $fe=488.666667$ individuos por ambiente). Fig. 149.

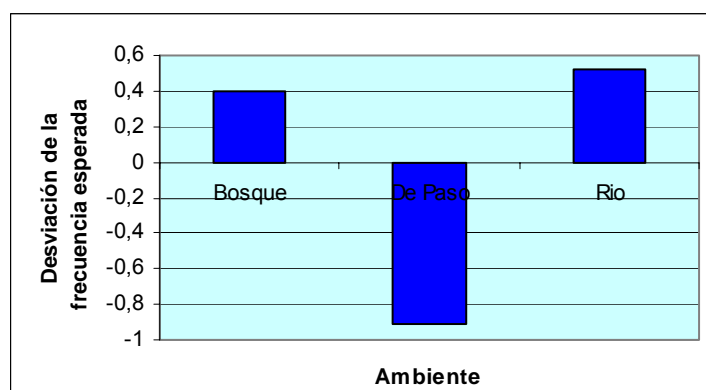


Fig. 149. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes.

La similitud para los ambientes “bosque” y “río” es de 67.8%. El ambiente “de paso” es similar en 40.7% al conjunto de los ambientes “bosque” y “río”. Fig. 150.

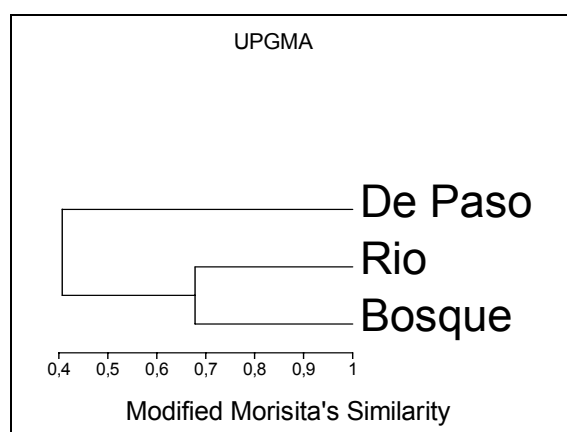


Fig. 150. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes.

Análisis de Riqueza específica mensual

El número de especies del punto N°3 fue mayor durante los meses de octubre y noviembre. Los meses de agosto y marzo presentan los menores registros de riqueza de aves. Fig. 151.

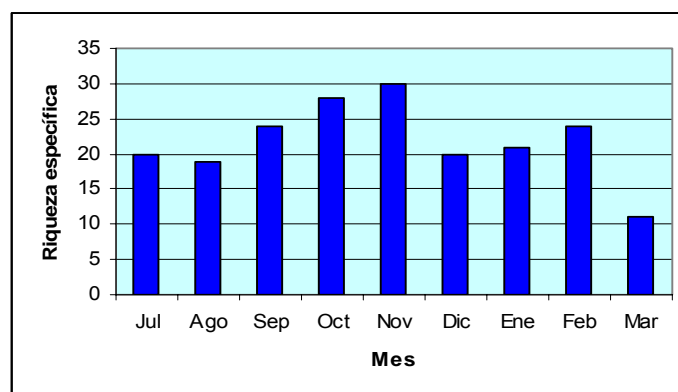


Fig. 151. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica mensual no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,1774$; $N=29$). Fig. 152.

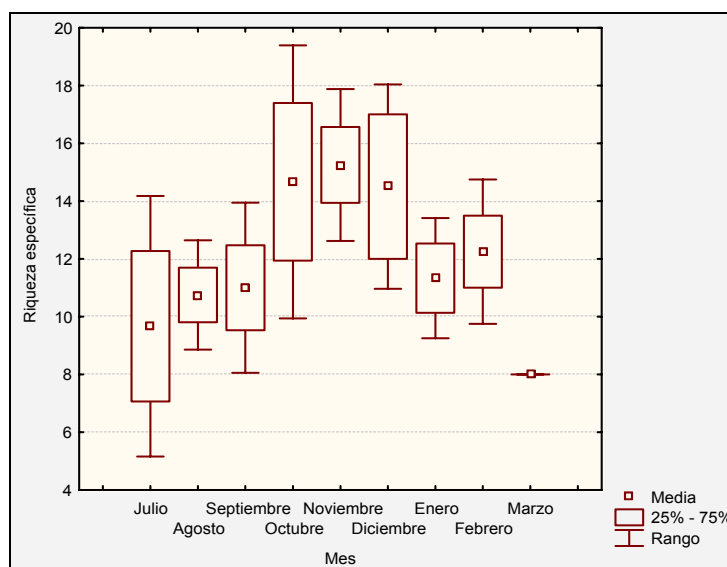


Fig. 152. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre la riqueza observada para los diferentes meses y los valores esperados (f_e).

Los meses de septiembre, octubre, noviembre y febrero tienen registros de riqueza de aves superiores a la frecuencia esperada, mientras que los meses de julio, agosto, diciembre, enero, y

marzo presentan valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado. (χ^2 $p=0,186381$; $fe=21.8888889$ especies de aves mensual). Fig. 153.

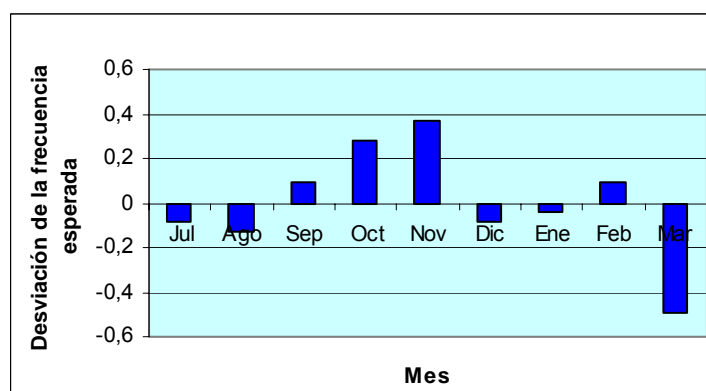


Fig. 153. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

Los meses de febrero, septiembre, noviembre, y agosto tienen un porcentaje de similitud de 96.5%. Octubre, enero y julio presentan una similitud de 87.7%. Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 98.5%. Fig. 154.

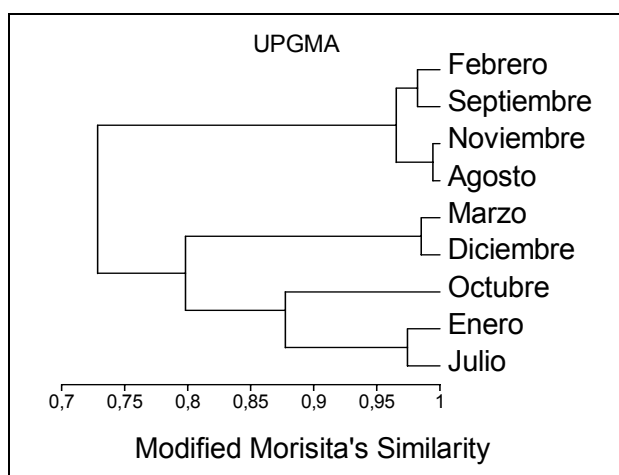


Fig. 154. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual.

Análisis de Riqueza específica estacional

El 39% de las especies de aves se registró en primavera, mientras que el 32% de las especies se encontraron en la estación de verano. El 29% de las especies de aves se observaron en invierno. Fig. 155.

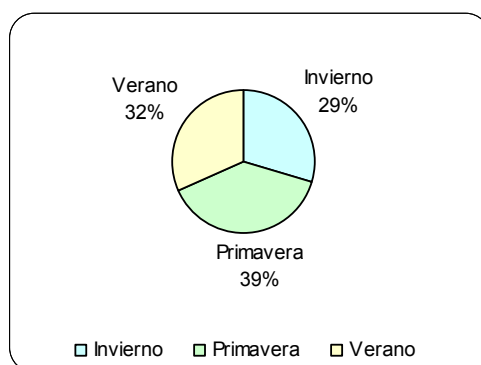


Fig. 155. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica para las diferentes estaciones del año mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de la varianza (Anova). ($p=0,0390$; $N=29$). Fig. 156.

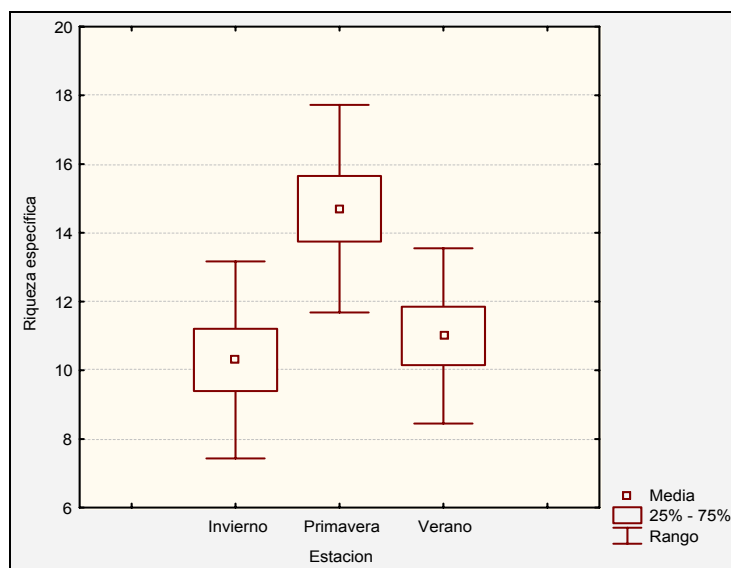


Fig. 156. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre las estaciones primavera e invierno y primavera y verano. Tabla 14.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,001799 | 0,594894 |
| Primavera | 0,001799 | | 0,008530 |
| Verano | 0,594894 | 0,008530 | |

Tabla 14. Resumen test de Fisher LSD. Variable: riqueza específica mensual.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre los la riqueza observada en las diferentes estaciones del año y los correspondientes valores esperados (fe).

La estación primavera presenta valores superiores a la frecuencia esperada, mientras que las estaciones invierno y verano tienen valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado (χ^2 $p=0,493979$; $f_e=31.6666667$ especies de aves estacional). Fig. 157.

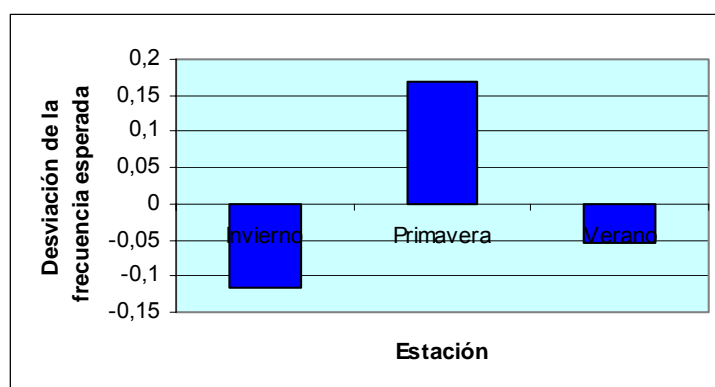


Fig. 157. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud para las estaciones primavera e invierno es de 96.8%. La estación verano es similar en 92.4% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 158

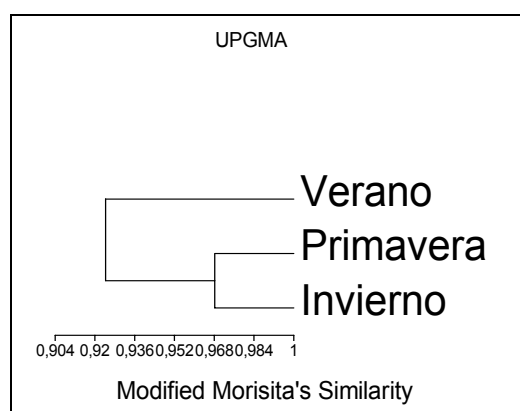


Fig. 158. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional.

Análisis de Riqueza específica en ambientes

El 45% de las especies de aves se observó en el ambiente de “bosque”, mientras que el 42% de las especies fueron registradas en el ambiente de “río”. El 13% de las especies fueron avistadas en el ambiente “de paso”. Fig. 159.

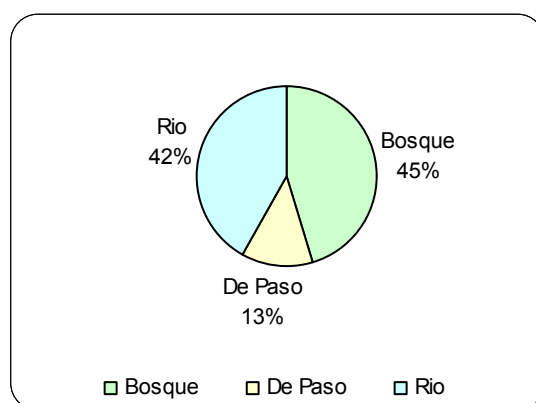


Fig. 159. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica entre los distintos ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0$; $N=87$). Fig. 160.

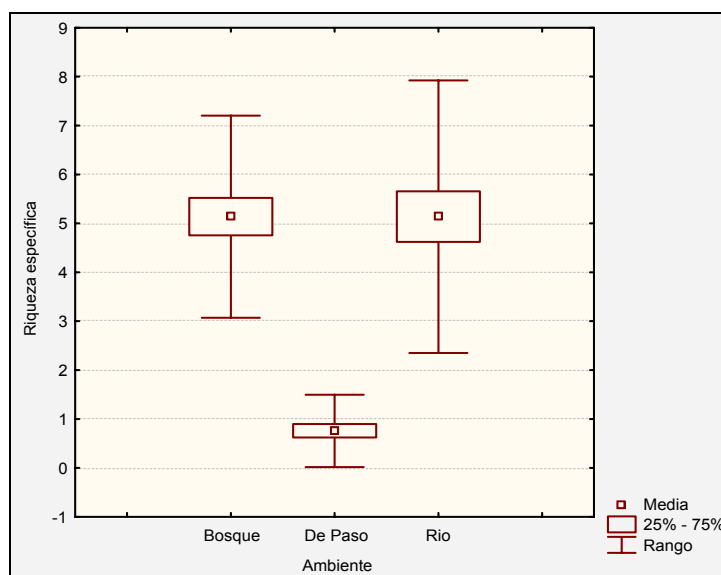


Fig. 160. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de riqueza específica observados en ambientes y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

Los ambientes de “bosque” y “río” presentan valores de riqueza específica superiores a la frecuencia esperada, mientras que el ambiente “de paso” presenta valores inferiores a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0,167483$; $fe=20.6666667$ especies de aves en ambientes). Fig. 161.

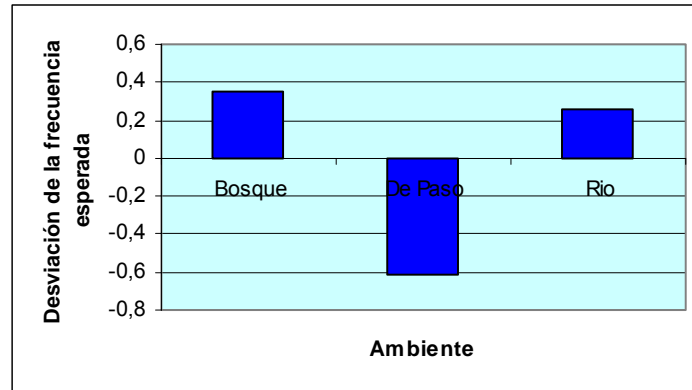


Fig. 161. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud para los ambientes “río” y “bosque” es de 83.6%. El ambiente de “de paso” es similar en 61.8% al conjunto de los ambientes “río” y “bosque”. Fig. 162.

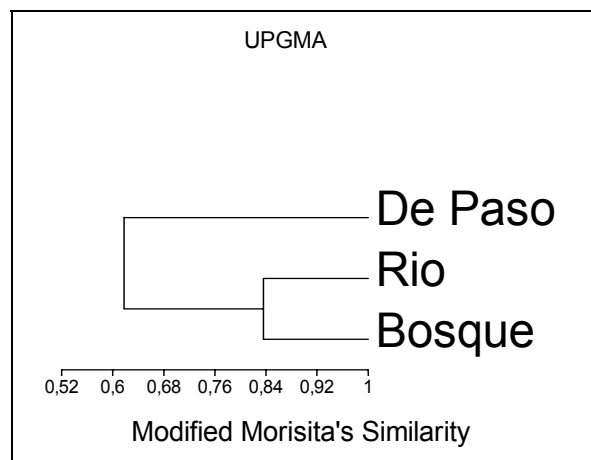


Fig. 162. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes.

Análisis de valores de Diversidad H' mensual

Los valores de diversidad H' mensual del punto N°3 fueron mayores durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero. Fig. 163.

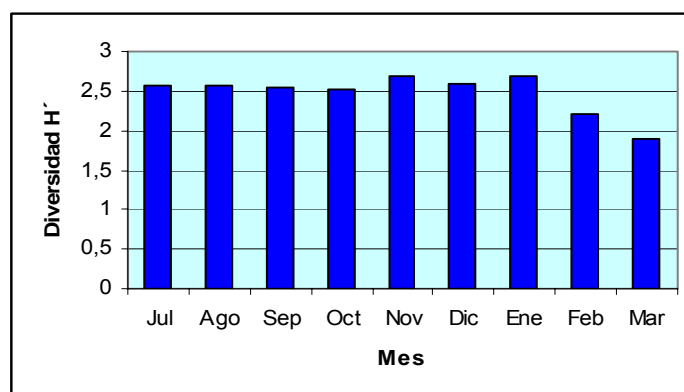


Fig. 163. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de de diversidad H' para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0,4541$; $N=29$). Fig. 164.

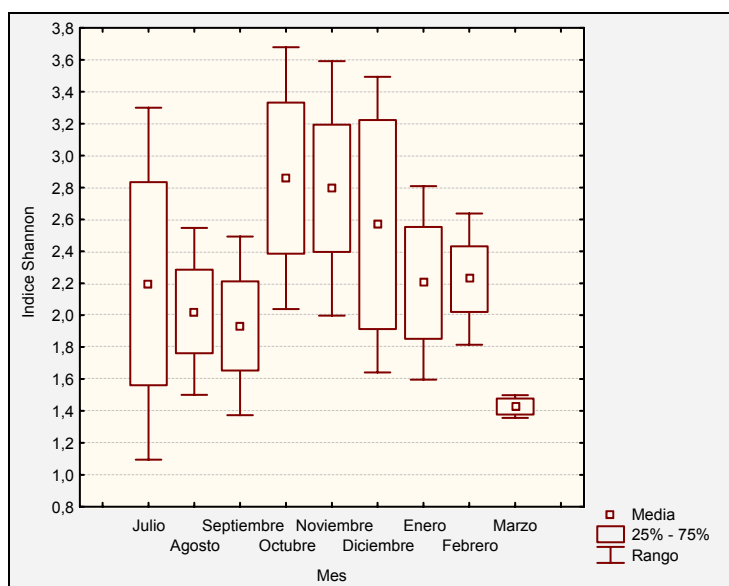


Fig. 164. Diferencias en diversidad H' mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad H' mensuales y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

Los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero, tiene valores superiores a la frecuencia esperada. Para los meses febrero y marzo, el valor de diversidad H' es inferior a la frecuencia esperada. ($X^2p=0,999995$; $f_e=2,47451667$ H' mensual). Fig. 165.

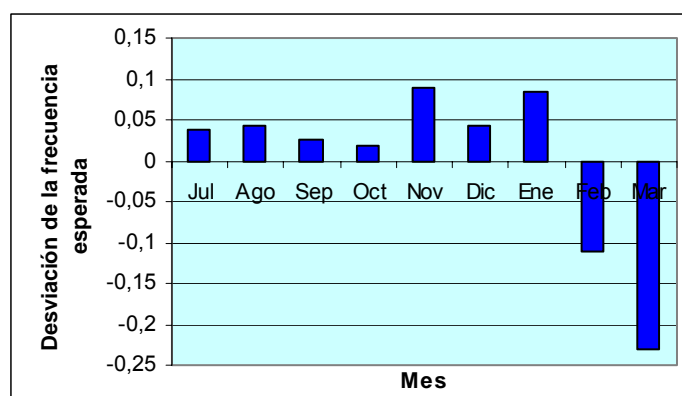


Fig. 165. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual.

Se observan para los meses de febrero, septiembre, noviembre y agosto un porcentaje de similitud de 94.9%. Los meses de octubre, enero y julio tienen una similitud de 87.2%. Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 97.7%. Fig. 166.

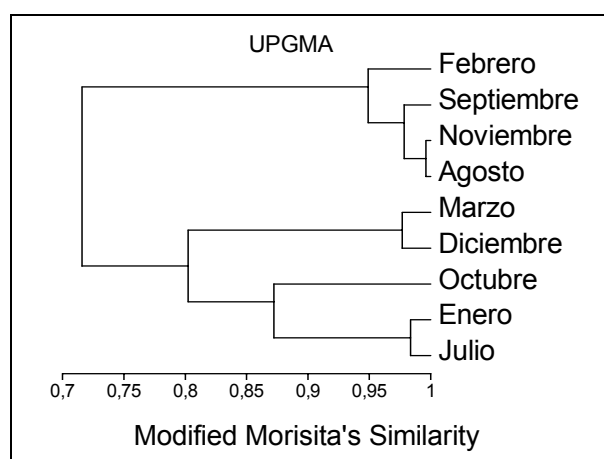


Fig. 166. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual.

Análisis de valores de Diversidad H' estacional

La estación primavera presenta el valor más alto de diversidad H' , mientras que la estación invierno tiene el menor valor de diversidad H' . Fig. 167.

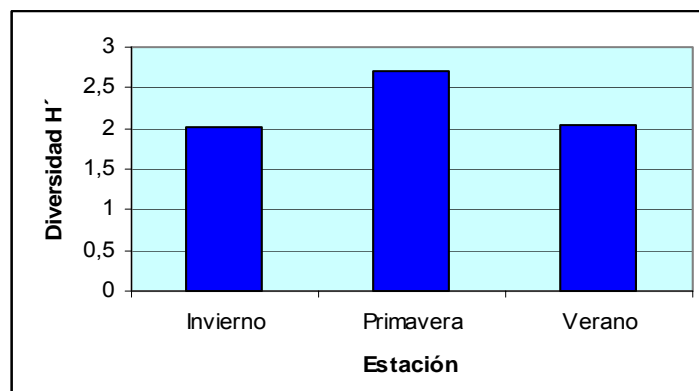


Fig. 167. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad H' entre las diferentes estaciones mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de varianza (Anova). ($p=0,03789$; $N=29$). Fig. 168.

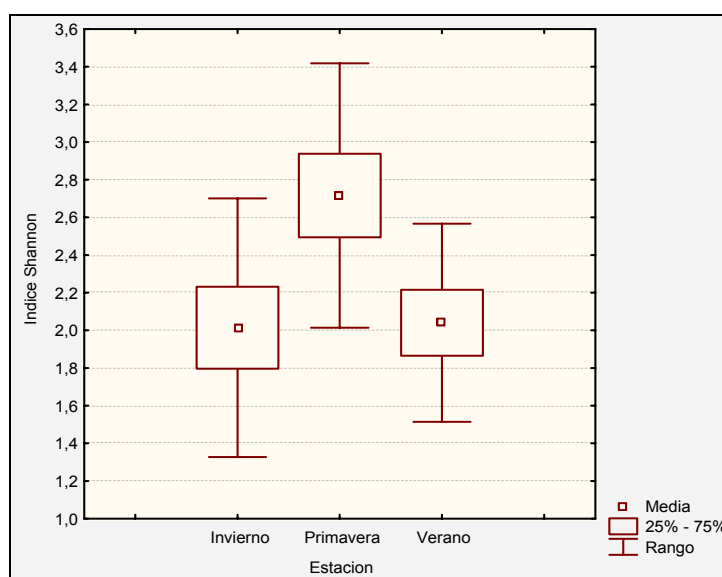


Fig. 168. Diferencias en diversidad H' estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas entre las estaciones primavera e invierno y entre primavera y verano. Tabla 15.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,022542 | 0,930111 |
| Primavera | 0,022542 | | 0,031589 |
| Verano | 0,930111 | 0,031589 | |

Tabla 15. Resumen test de Fisher LSD. Variable: diversidad H' estacional

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad H' estacionales y la correspondiente frecuencia esperada (fe).

El valor de diversidad H' para las estaciones invierno y verano es inferior a la frecuencia esperada, mientras que el valor observado de diversidad H' para la estación de primavera es superior a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0,932252$; $fe=2.257157$ H' estacional). Fig. 169.

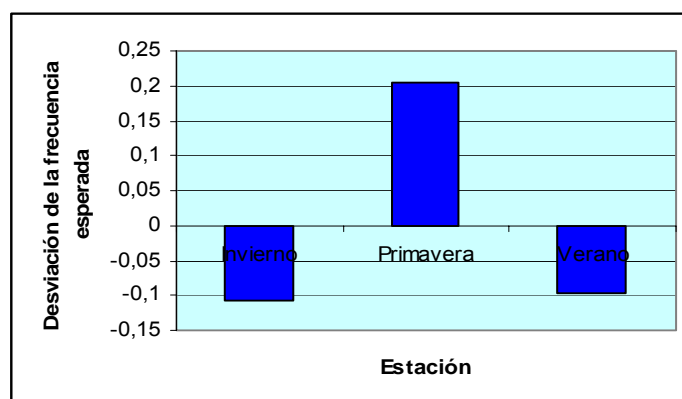


Fig. 169. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional.

La similitud en valores de diversidad para las estaciones primavera e invierno es de 93.5%. La estación verano es similar en 91.8% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 170.

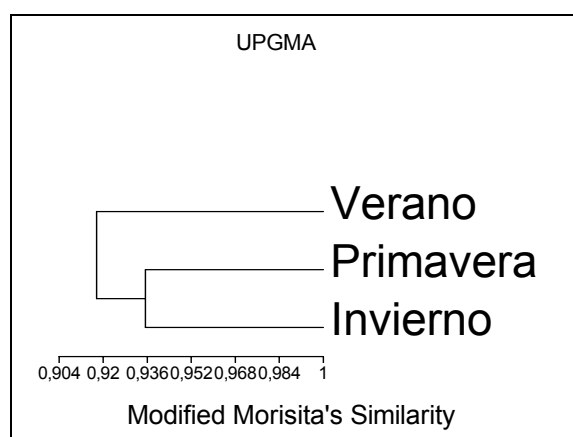


Fig. 170. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional.

Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes

El ambiente de “bosque” presenta un valor de diversidad H' superior con respecto a los ambientes “río” y “de paso”. Fig. 171.

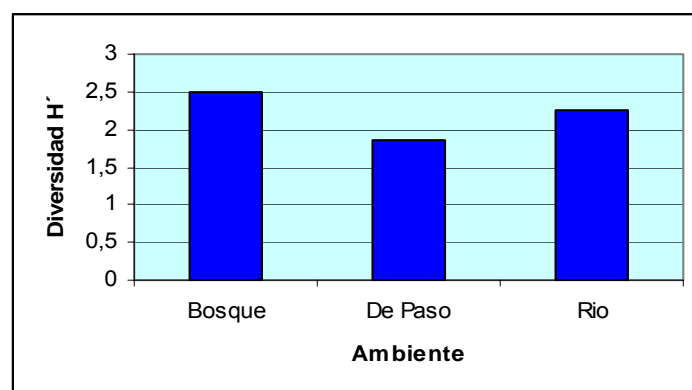


Fig. 171. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó el valor esperado (f_e) de diversidad H' en ambientes y el valor de diversidad observado correspondiente.

Para el ambiente “bosque” el valor observado es mayor que el valor esperado, mientras que para el ambiente “de paso” el valor de diversidad es menor que la frecuencia esperada. El ambiente “río” presenta un valor de diversidad H' levemente superior a la frecuencia esperada. (X^2 $p=0.953619$; $f_e=2.20006333$ en ambientes). Fig. 172.

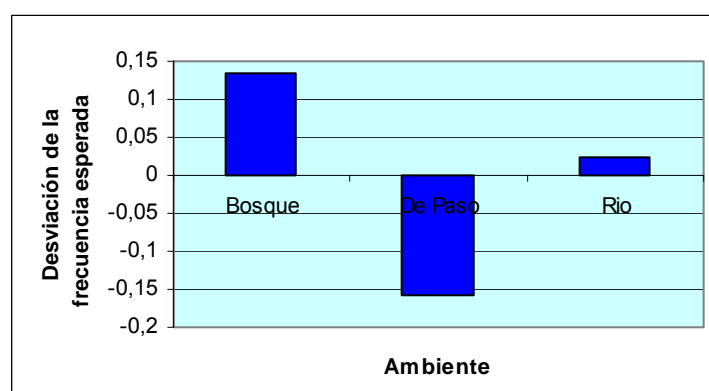


Fig. 172. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

Resultados Punto de Observación 4

Análisis de Abundancia mensual

Los registros de abundancia relativa de aves en el punto N°4 variaron entre 263 individuos en el mes de julio y 34 individuos durante el mes de marzo. Fig. 173.

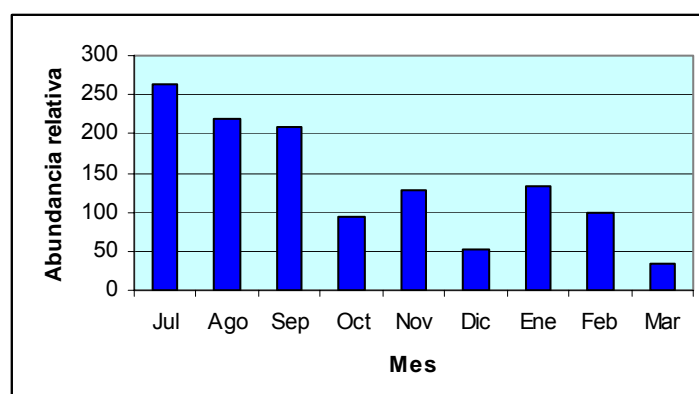


Fig. 173. Abundancia relativa de aves mensual, punto de observación 4-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa para los diferentes meses mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p = 0,0264$; $N=29$). Fig. 174.

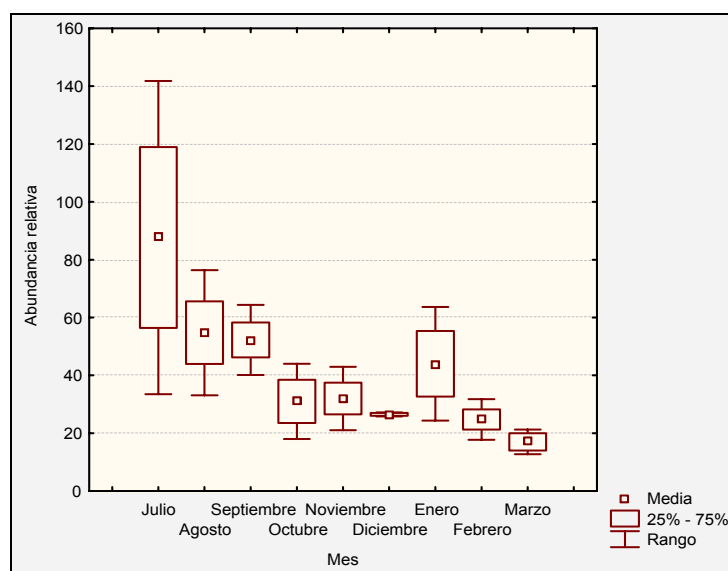


Fig. 174. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los registros de abundancias de los diferentes meses y la frecuencia esperada (f_e).

Los meses de julio, agosto y septiembre tienen el mayor registro de abundancia relativa por sobre la frecuencia esperada, mientras que los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo presentan valores observados de abundancia inferiores al valor teórico esperado (X^2 $p=0$; $fe=136.666667$ individuos por mes). Fig. 175.

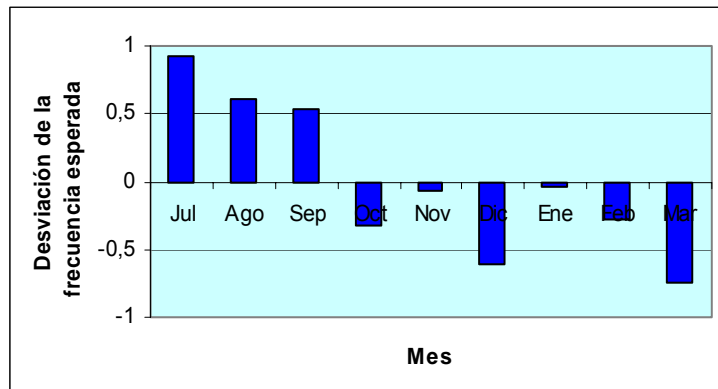


Fig. 175. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual.

Los meses febrero, septiembre, noviembre y agosto tiene un porcentaje de similitud de 90.6%. Marzo, diciembre, enero y octubre presentan un porcentaje de similitud de 92.9%. El mes de julio presenta una similitud de 88.9% con respecto a los meses marzo, diciembre, enero y octubre. Fig. 176.

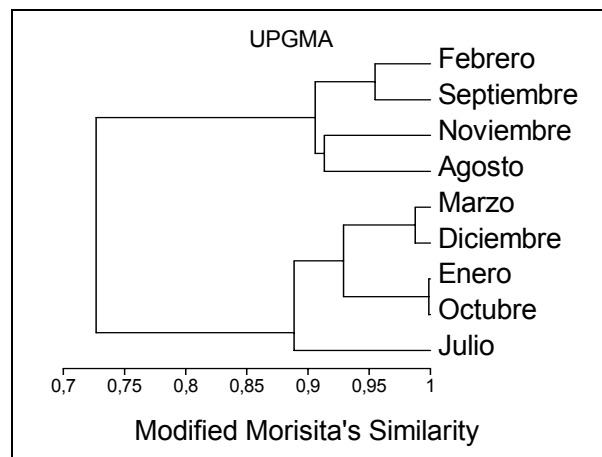


Fig. 176. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual.

Análisis de Abundancia relativa estacional

El 51% de las observaciones de aves se realizó en invierno, mientras que el 27% de las aves se observaron en la estación de primavera. El 22% de las aves se registraron en la estación de verano. Fig. 177.

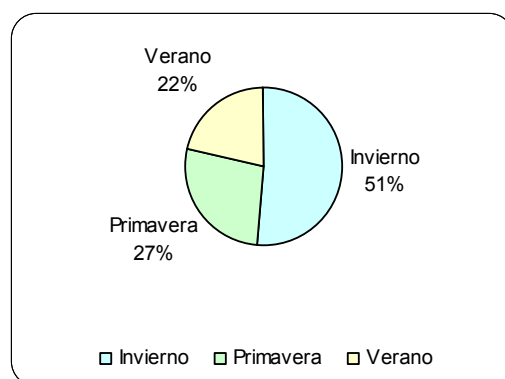


Fig. 177. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre las diferentes estaciones mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de la varianza (Anova). ($p=0,00722$; $N=29$). Fig. 178.

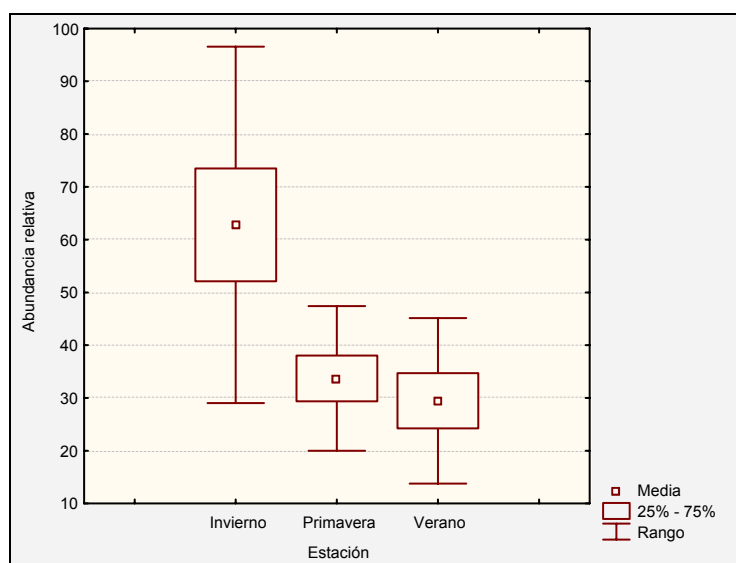


Fig. 178. Diferencias en valores de abundancia de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas según los registros de abundancia relativa, entre invierno y las estaciones primavera y verano. Tabla 16.

| Estación | Invierno | Primavera | Verano |
|-----------|----------|-----------|----------|
| Invierno | | 0,009278 | 0,004226 |
| Primavera | 0,009278 | | 0,692405 |
| Verano | 0,004226 | 0,692405 | |

Tabla 16. Resumen test de Fisher LSD. Variable: abundancia relativa mensual.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre las abundancias de las diferentes estaciones del año y el valor esperado para las mismas (f_e). La estación invierno tiene el mayor registro de abundancia por sobre la frecuencia esperada, mientras que las estaciones primavera y verano presentan un valor observado de abundancia inferior del valor teórico esperado. ($X^2 p=0$; $f_e=410$ individuos por estación). Fig. 179.

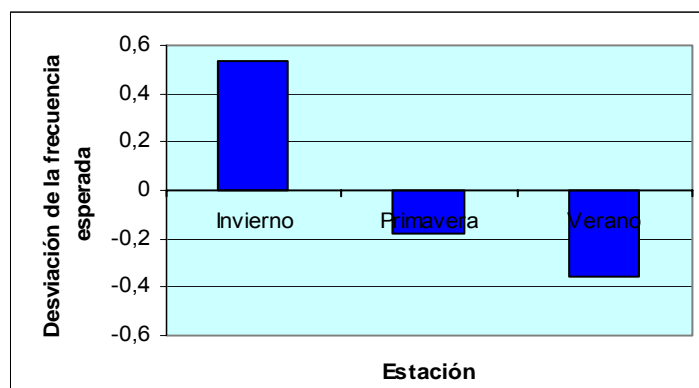


Fig. 179. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional.

La similitud para las estaciones primavera e invierno es de 87.0%. La estación verano es similar en 82.4% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 180.

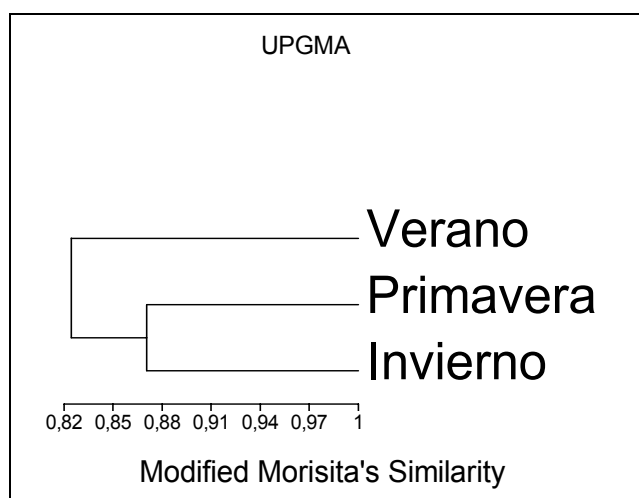


Fig. 180. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional.

Análisis de Abundancia relativa en ambientes

El 50% de las aves en el punto N°4 se observó en el ambiente “río”, mientras que el 45% de la fauna de aves fue registrada en el ambiente de “bosque”. El ambiente “de paso” tuvo la menor presencia de aves con 5%. Fig. 181.

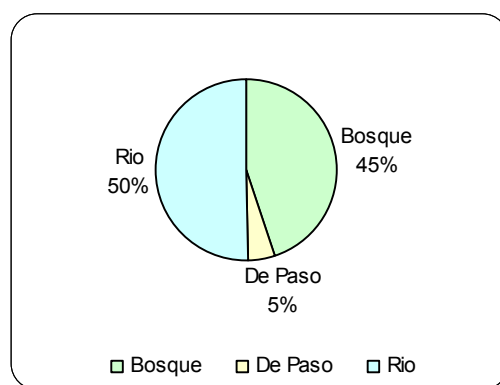


Fig. 181. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre los diferentes ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0$; $N=87$). Fig. 182.

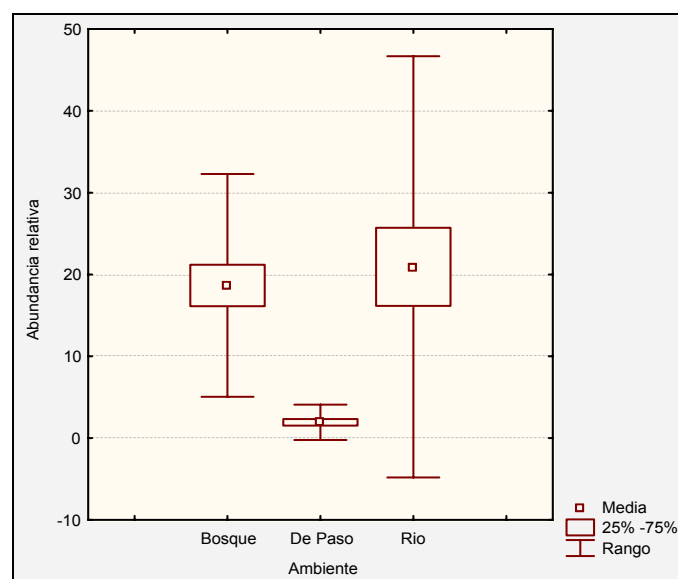


Fig. 182. Diferencias en abundancia relativa de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinó que existen diferencias estadísticas significativas entre las abundancias relativas observadas y esperadas (f_e) para los diferentes ambientes. Los hábitat de “bosque” y “río” tienen valores superiores a la frecuencia esperada,

mientras que el ambiente “de paso” presenta valores de abundancia relativa inferiores a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0$; $f_e=401.333333$ individuos por ambiente). Fig. 183.

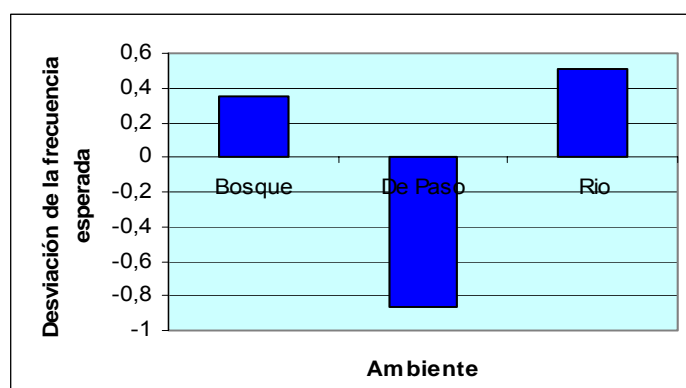


Fig. 183. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes.

La similitud en valores de abundancia relativa para los ambientes “bosque” y “de paso” es de 49.0%. El ambiente “río” es similar en 37.3% al conjunto de los ambientes “bosque” y “de paso”. Fig. 184.

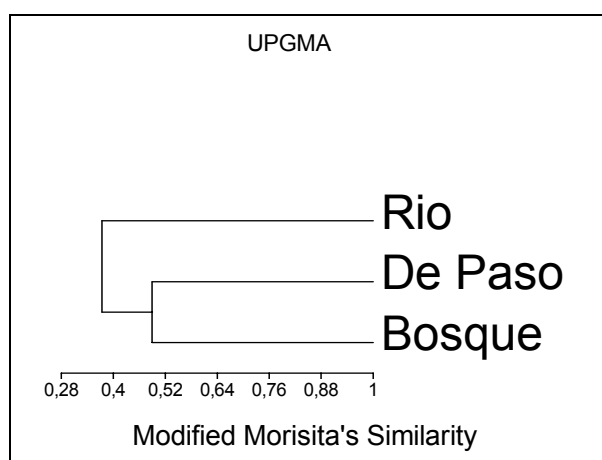


Fig. 184. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes.

Análisis de Riqueza específica mensual

El número de especies de aves registradas en el punto de observación N°4 fue mayor durante el mes de noviembre. Los meses de diciembre y marzo presentan los menores registros de riqueza de aves. Fig. 185.

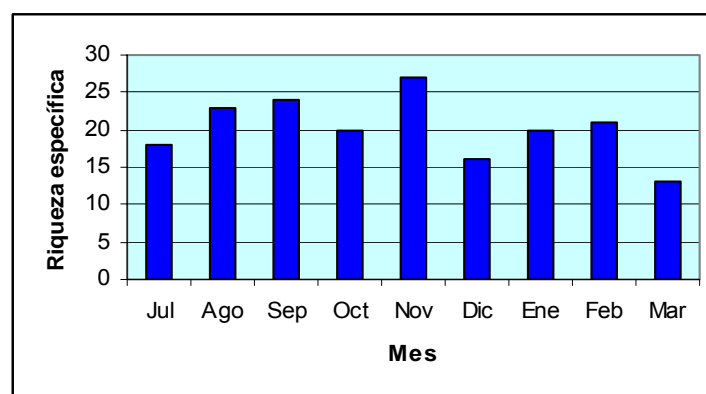


Fig. 185. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica mensual no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,3029$; $N=29$). Fig. 186.

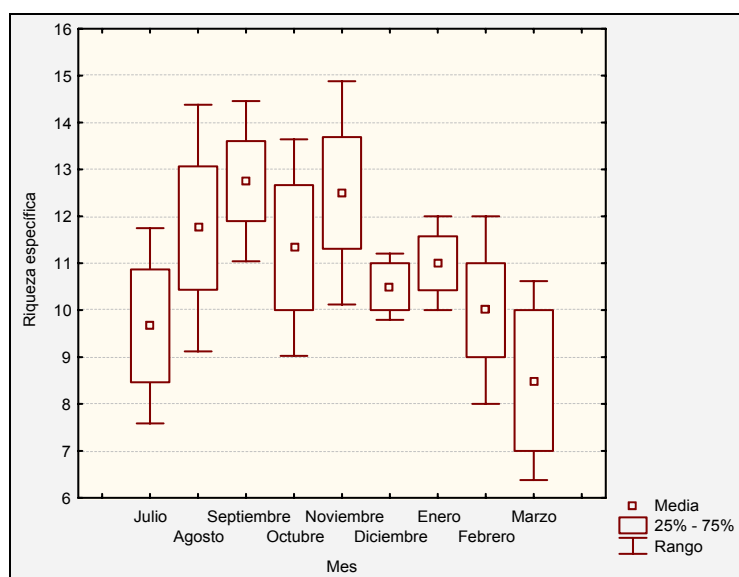


Fig. 186. Diferencias en valores acumulados de riqueza específica de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre los registros de riqueza específica para los diferentes meses y los correspondientes valores esperados (fe).

Los meses de agosto, septiembre, noviembre y febrero tienen valores superiores a la frecuencia esperada, mientras que los meses de julio, diciembre, y marzo presentan valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado. Los meses de octubre y enero presentan valores de riqueza específica levemente inferiores a la frecuencia esperada ($\chi^2 p=0,526002$; $f_e=20.222222$ especies de aves mensual). Fig. 187.

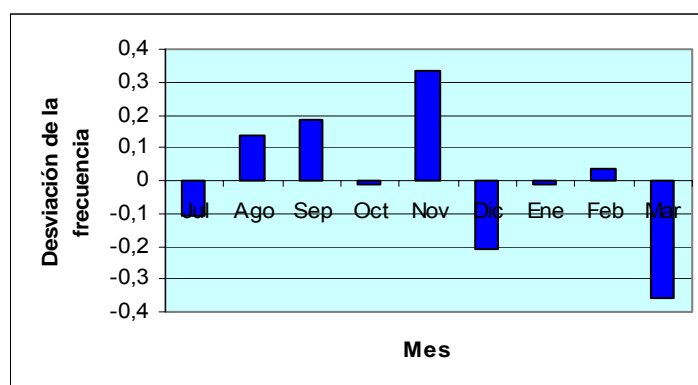


Fig. 187. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

Se observan para los meses de febrero, septiembre, noviembre, y agosto un porcentaje de similitud de 96.2%. Los meses de octubre, enero y julio presentan una similitud de 98.4%.

Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 97.5%. Fig. 188.

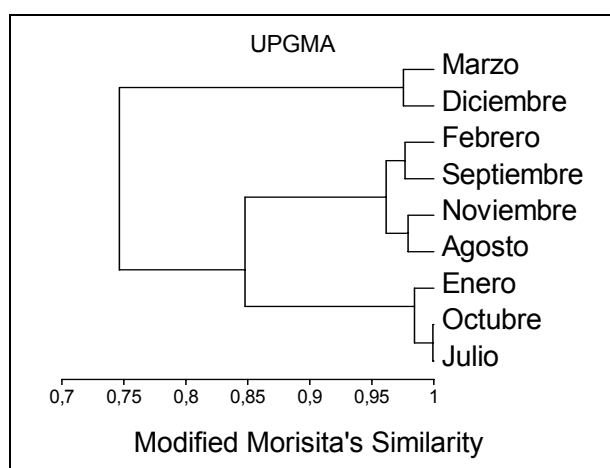


Fig. 188. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual.

Análisis de Riqueza específica estacional

El 36% de las especies de aves se observó en primavera, mientras que el 34% de las especies fueron registradas en invierno. El 30% de las especies de aves se avistaron en la estación verano. Fig. 189.

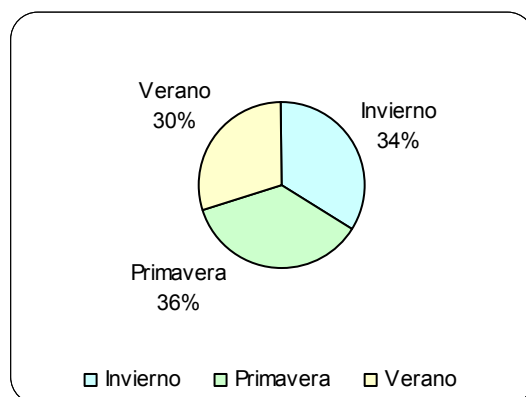


Fig. 189. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica para las diferentes estaciones del año no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal -Wallis. ($p=0,2360$; $N=29$). Fig. 190.

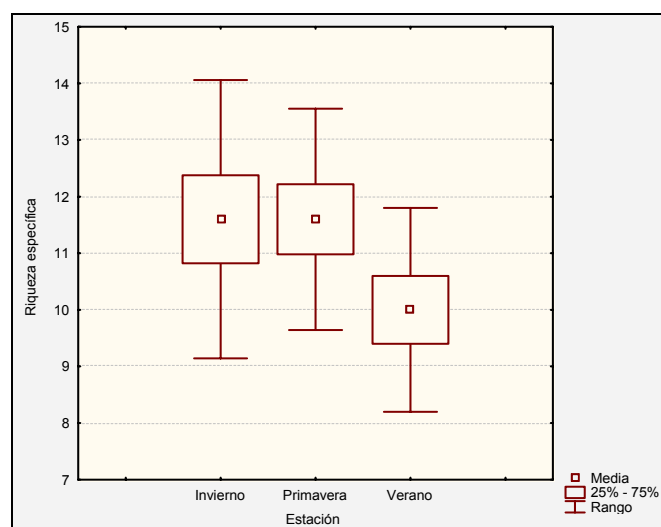


Fig. 190. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre la riqueza específica de las diferentes estaciones del año y los correspondientes valores esperados (fc).

Las estaciones primavera e invierno tienen registros de riqueza de especies superiores a la frecuencia esperada, mientras que la estación verano presenta valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado ($\chi^2 p=0,761973$; $fe=34.333333$ especies de aves estacional). Fig. 191.

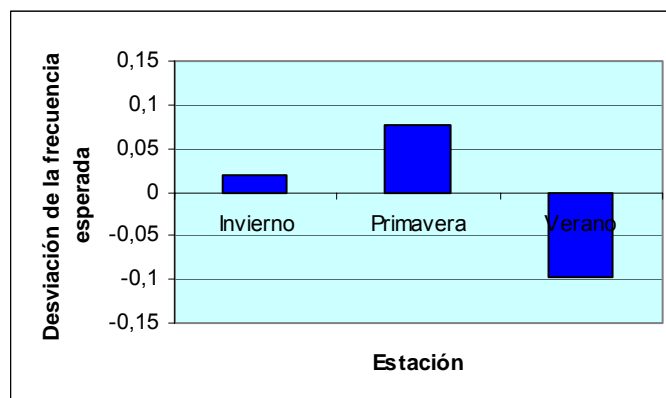


Fig. 191. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud en valores de riqueza específica para las estaciones primavera e invierno es de 95.3%. La estación verano es similar en 90.9% al conjunto de las estaciones primavera e invierno. Fig. 192.

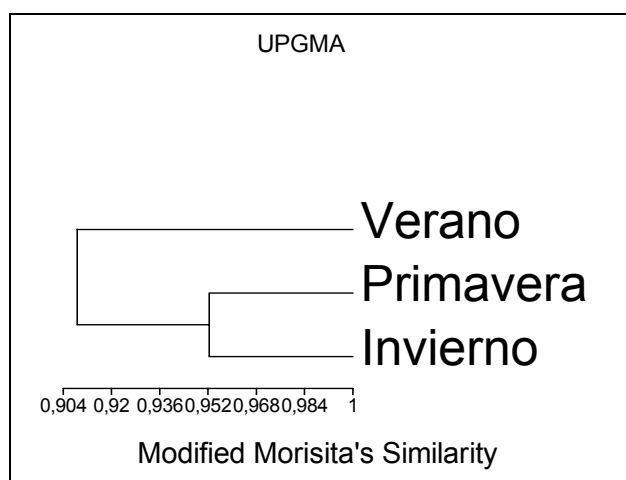


Fig. 192. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional.

Análisis de Riqueza específica en ambientes

El 53% de los registros de especies de aves se realizó en el ambiente de “bosque”, mientras que el 29% de los registros de especies se realizaron en el ambiente de “río”. El 18% del total de los registros de especies de aves se realizaron en el ambiente “de paso”. Fig. 193.

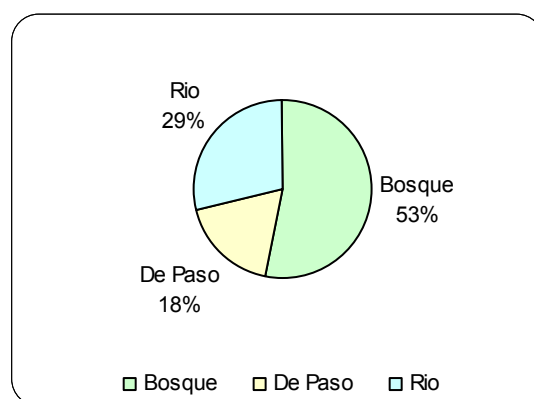


Fig. 193. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica entre los distintos ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0$; $N=87$). Fig. 194.

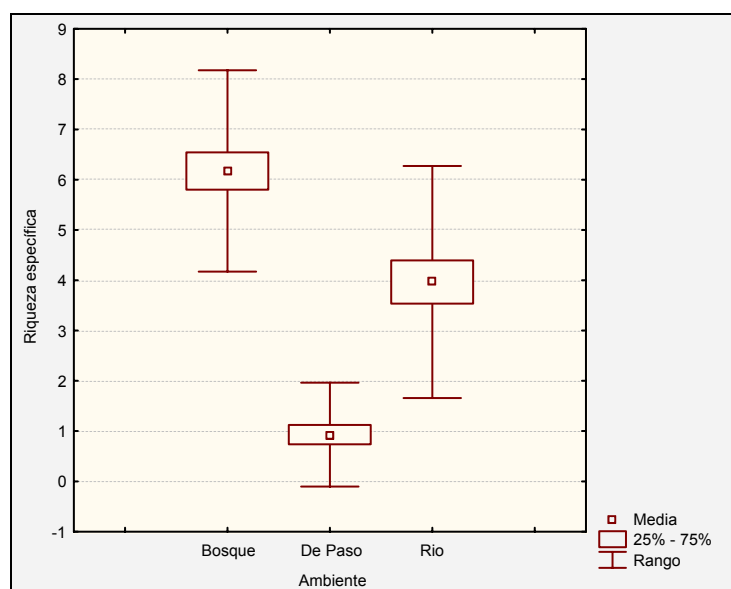


Fig. 194. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de riqueza específica observados y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El ambiente de “bosque” presenta valores superiores a la frecuencia esperada, mientras que los ambientes “de paso” y “río” presentan valores inferiores a la frecuencia esperada. (χ^2 $p=0,005826$; $fe=18.333333$ especies de aves en ambientes). Fig. 195.

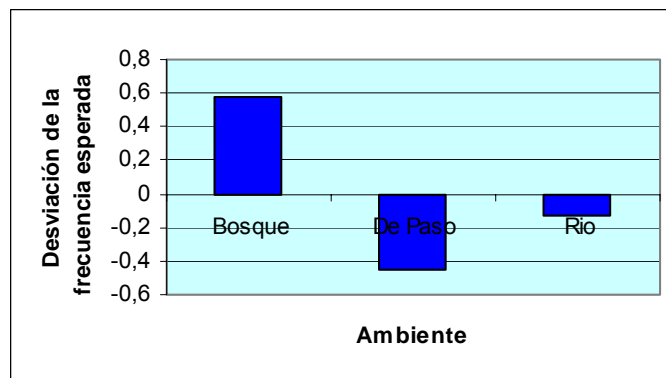


Fig. 195. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud en valores de riqueza específica para los ambientes “río” y “bosque” es de 75.1%. El ambiente de “de paso” es similar en 53.9% al conjunto de los ambientes “río” y “bosque”. Fig. 196.

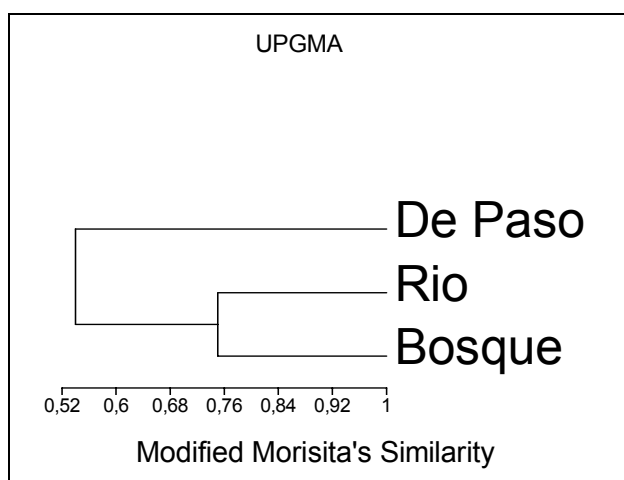


Fig. 196. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes.

Análisis de valores de Diversidad H' mensual

Los valores de diversidad H' mensual en el punto N°4 fueron mayores durante los meses de agosto, septiembre, noviembre y enero. Para los meses de diciembre, febrero y marzo, los valores de diversidad H' fueron inferiores. Fig. 197.

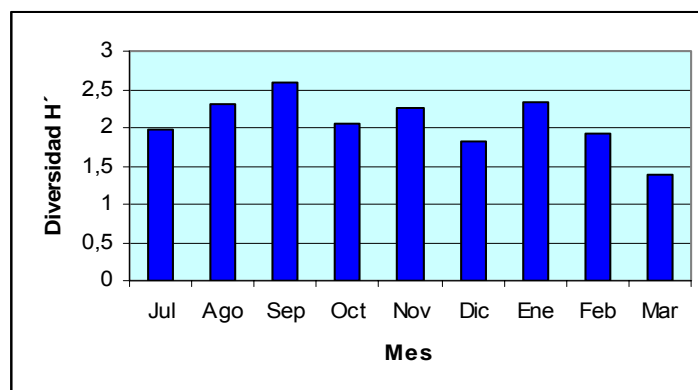


Fig. 197. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad H' para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0,2995$; $N=29$). Fig. 198.

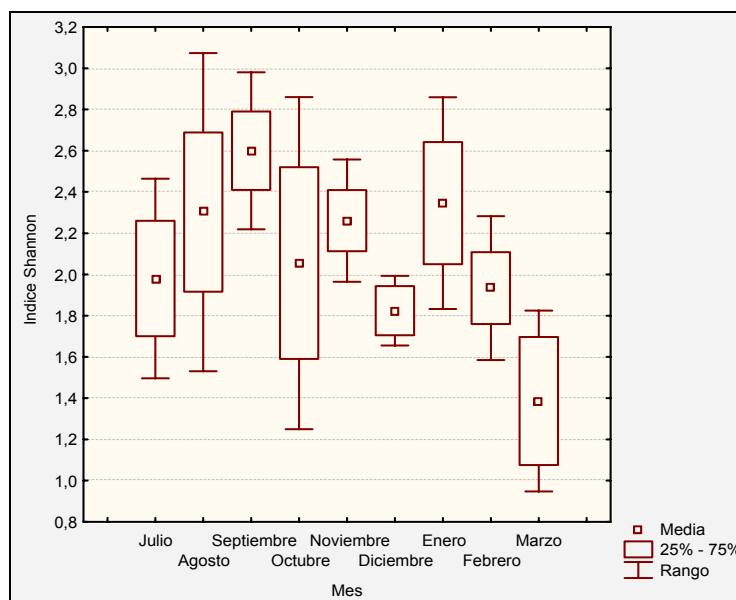


Fig. 198. Diferencias en diversidad H' mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad H' mensuales y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

Los valores de diversidad para los meses de agosto, septiembre, noviembre, y enero, son superiores a la frecuencia esperada. Para los meses julio, diciembre, febrero y marzo, el valor de diversidad H' es inferior a la frecuencia esperada. El valor observado para el mes de octubre es levemente inferior a la frecuencia esperada. ($\chi^2 p=0,999884$; $fe=2,07650657$ H' mensual). Fig. 199.

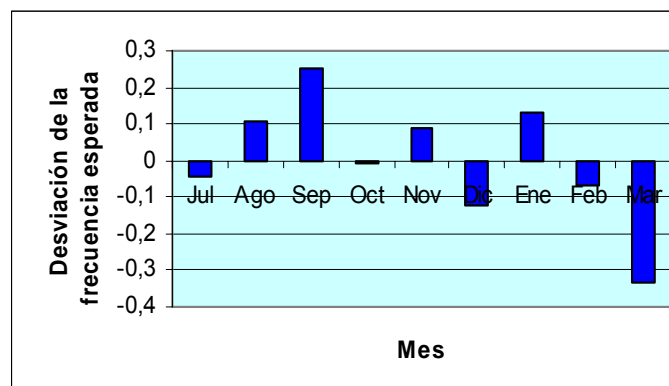


Fig. 199. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual.

Los meses de febrero, septiembre, noviembre y agosto tienen un porcentaje de similitud de 93.5%. Los meses de octubre, enero y julio presentan una similitud de 97.2%.

Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 95.9%, mientras. Fig. 200.

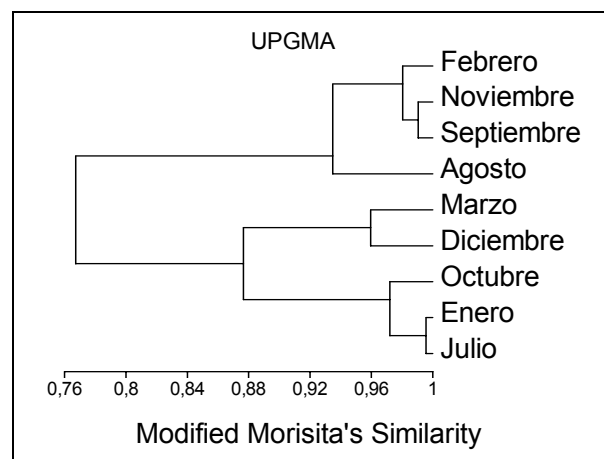


Fig. 200. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual.

Análisis de valores de Diversidad H' estacional

La estación invierno presenta el valor más alto de diversidad H' , mientras que la estación verano presenta el menor valor de diversidad H' . Fig. 201.

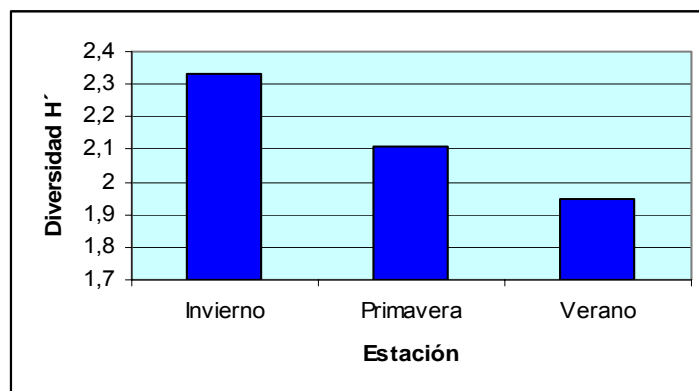


Fig. 201. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad H' entre las diferentes estaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,3539$; $N=29$). Fig. 202.

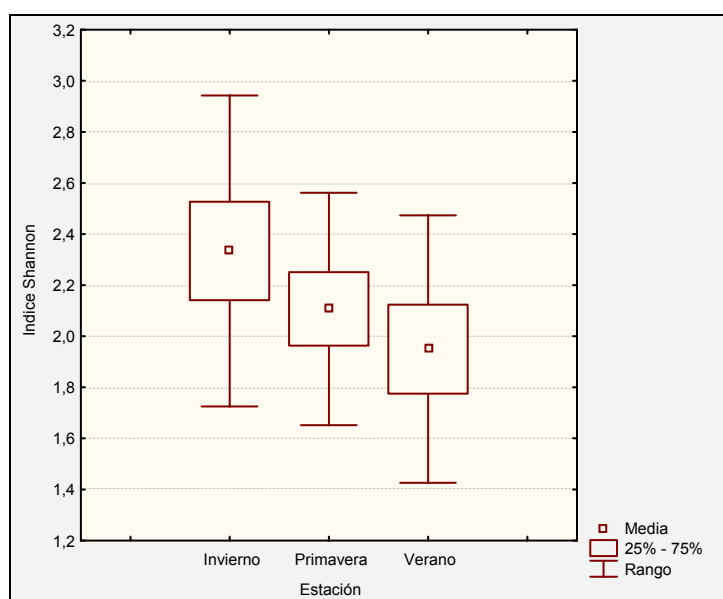


Fig. 202. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad H' estacionales y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El valor de diversidad H' para la estación invierno es superior a la frecuencia esperada, mientras que el valor observado para las estaciones primavera y verano es inferior a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0,982637$; $fe=2.13006175 H'$ estacional). Fig. 203.

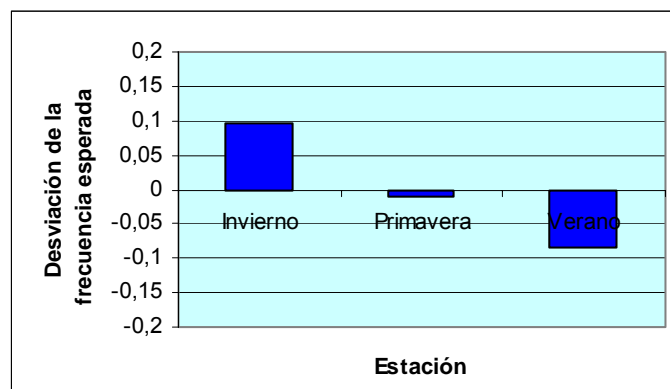


Fig. 203. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional.

La similitud en valores de diversidad para las estaciones primavera y verano es de 94,7%. La estación invierno es similar en 89,9% al conjunto de las estaciones primavera y verano. Fig. 204.

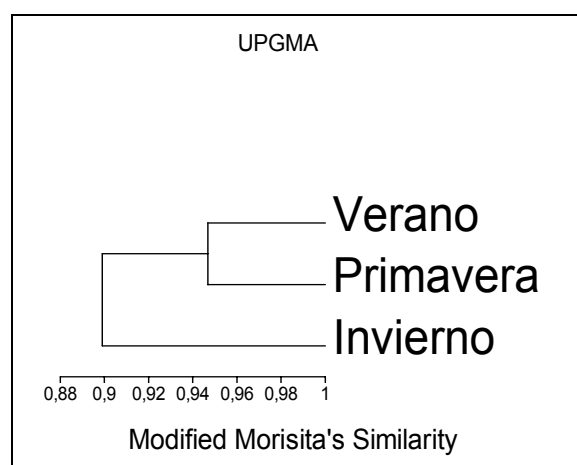


Fig. 204. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional.

Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes

El ambiente de “bosque” presenta un valor de diversidad H' superior con respecto a los ambientes “río” y “de paso”. Fig. 205.

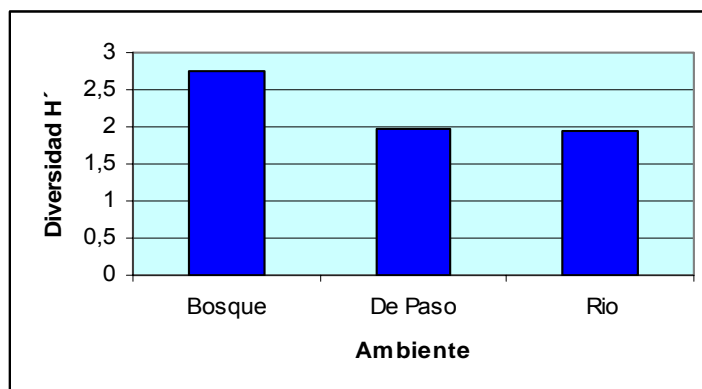


Fig. 205. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinó el valor esperado (f_e) de diversidad H' en ambientes y el valor de diversidad observado correspondiente.

Para el ambiente “bosque” el valor observado de diversidad H' es mayor que el valor esperado, mientras que para los ambientes “de paso” y “río” el valor de diversidad H' es menor que la frecuencia esperada. ($X^2 p=0.909595$; $f_e=2.2197566$ en ambientes). Fig. 206.

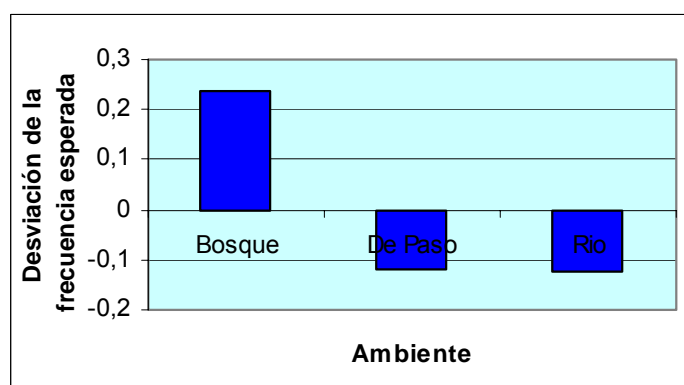


Fig. 206. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' en ambientes.

Resultados Punto de Observación 5

Análisis de Abundancia relativa mensual

Los registros de abundancia relativa de aves en el punto N°5 variaron entre 230 individuos en el mes de febrero y 48 individuos durante el mes de marzo. Fig. 207.

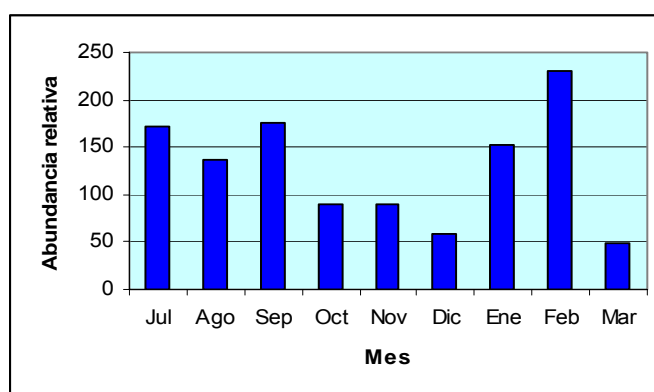


Fig. 207. Abundancia relativa de aves mensual, punto de observación 5-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p = 0,1142$; $N=29$). Fig. 208.

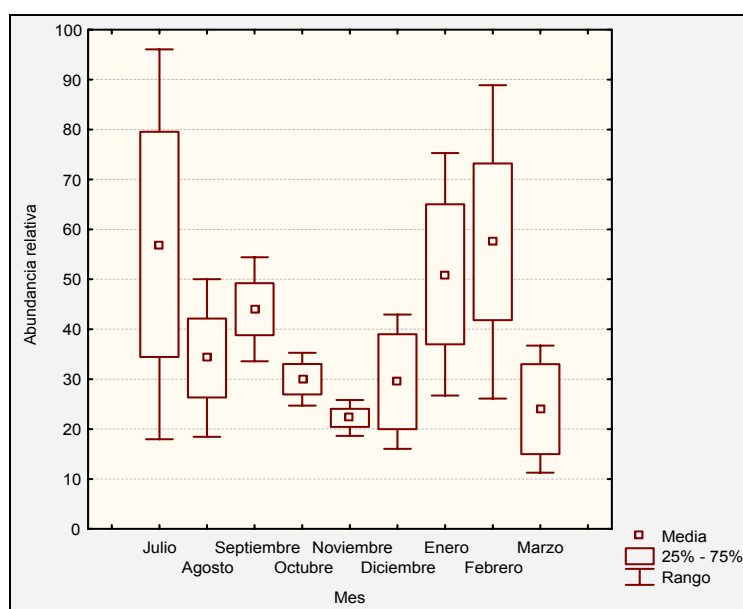


Fig. 208. Diferencias en abundancia relativa de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los registros de abundancias de los diferentes meses y la frecuencia esperada (f_e).

Los meses de julio, septiembre y febrero tienen el mayor registro de abundancia sobre la frecuencia esperada, mientras que los meses de octubre, noviembre, diciembre y marzo presentan valores observados de abundancia inferiores al valor teórico esperado. ($\chi^2 p=0$; $fe=128,111111$ individuos por mes). Fig. 209.

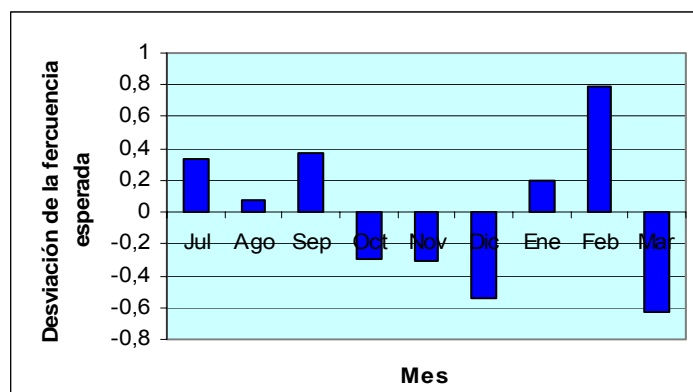


Fig. 209. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves mensual.

Los meses de noviembre, septiembre, febrero, y agosto tienen un porcentaje de similitud de 89.0%. Enero, octubre, diciembre, y julio presentan un porcentaje de similitud de 89.0%. El mes de marzo presenta una similitud de 67.0% con respecto al resto de los meses analizados. Fig. 210.

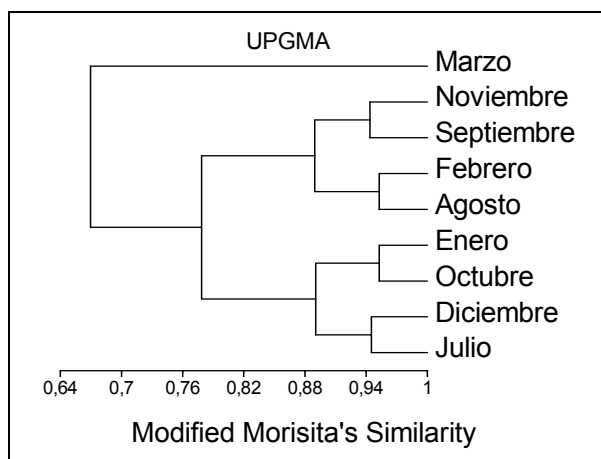


Fig. 210. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves mensual.

Análisis de Abundancia relativa estacional

El 37% de las aves se observó en la estaciones de invierno y verano. El 26% de las aves se registró en la estación de primavera. Fig. 211.

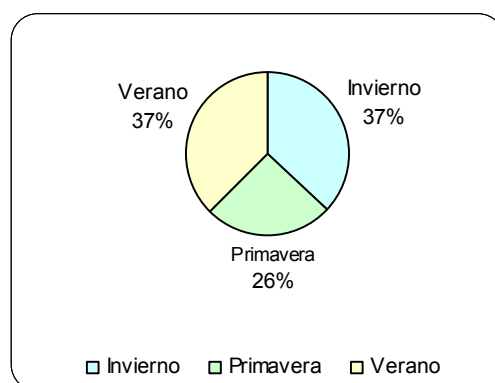


Fig. 211. Abundancia relativa de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre las diferentes estaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,1294$; $N=29$). Fig. 212.

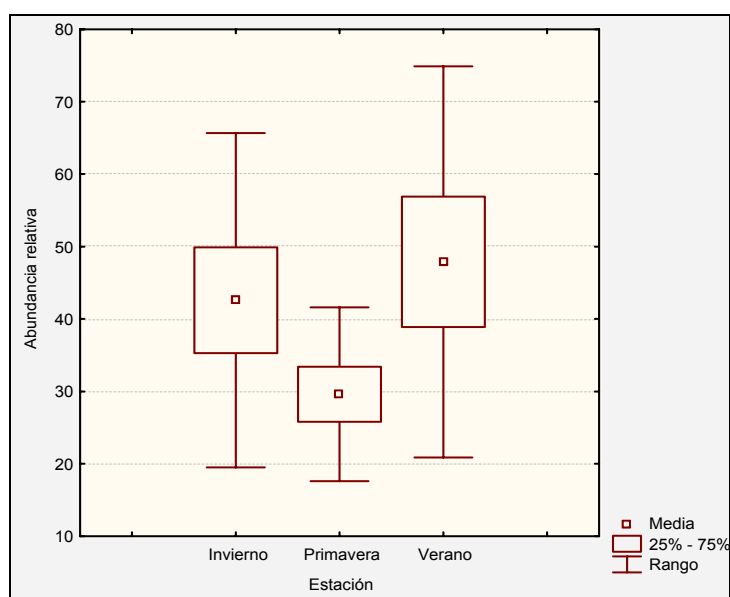


Fig. 212. Diferencias en abundancia de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinó que existen diferencias estadísticas significativas entre las abundancias relativas de las diferentes estaciones del año y el valor esperado para las mismas (fe).

Las estaciones invierno y verano tienen el mayor registro de abundancia sobre la frecuencia esperada, mientras que la estación primavera presenta un valor observado de abundancia inferior del valor teórico esperado. ($\chi^2 p=0$; $fe=384.333333$ individuos por estación). Fig. 213.

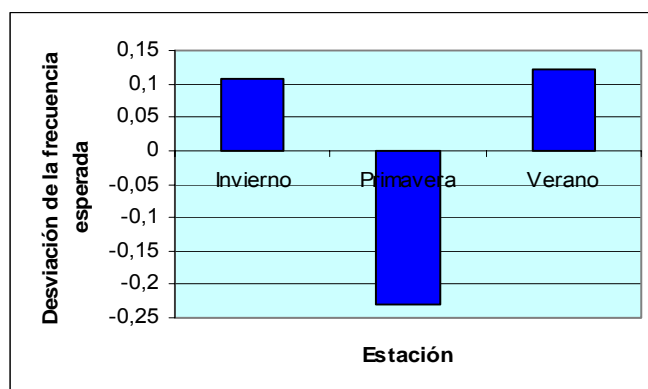


Fig. 213. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves estacional.

La similitud en valores de abundancia relativa para las estaciones verano e invierno es de 83.0%. La estación primavera es similar en 80.3% al conjunto de las estaciones verano e invierno. Fig. 214.

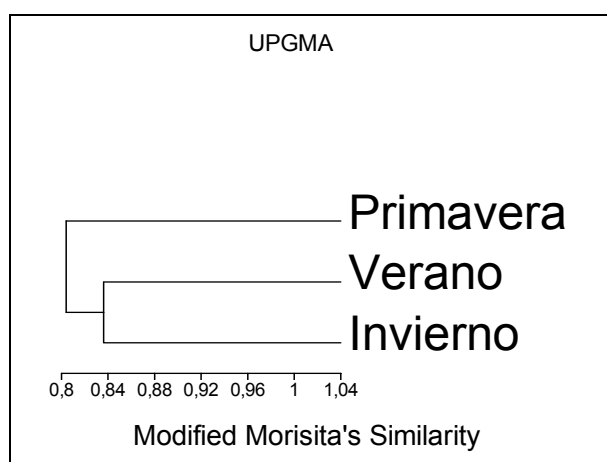


Fig. 214. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves estacional.

Análisis de Abundancia relativa en ambientes

El 64% de las aves en el punto N°5 se registraron en el ambiente “bosque”, mientras que el 27% de la fauna de aves se observó en el ambiente de “río”. El ambiente “de paso” tuvo la menor presencia de aves con 9%. Fig. 215.

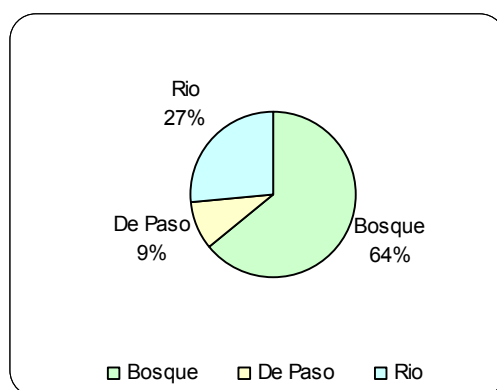


Fig. 215. Abundancia relativa de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de abundancia relativa entre los diferentes ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0$; $N=87$). Fig. 216.

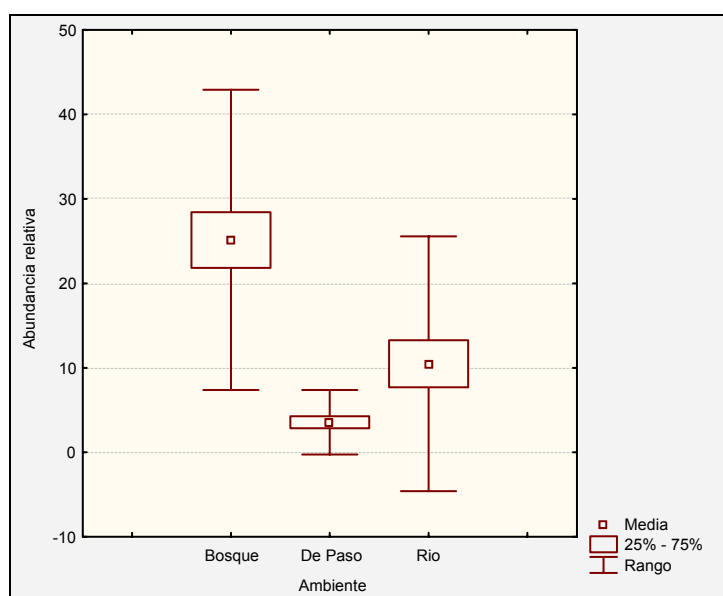


Fig. 216. Diferencias entre los registros de abundancia relativa de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinó que existen diferencias estadísticas significativas entre las abundancias relativas observadas y esperadas (f_e) para los diferentes ambientes. El ambiente de “bosque” tiene valores de abundancia superiores a la frecuencia

esperada, mientras que los ambientes “río” y “de paso” presentan valores de abundancia relativa inferiores a la frecuencia esperada. ($X^2p=0$; $fe=378.666667$ individuos por ambiente). Fig. 217.

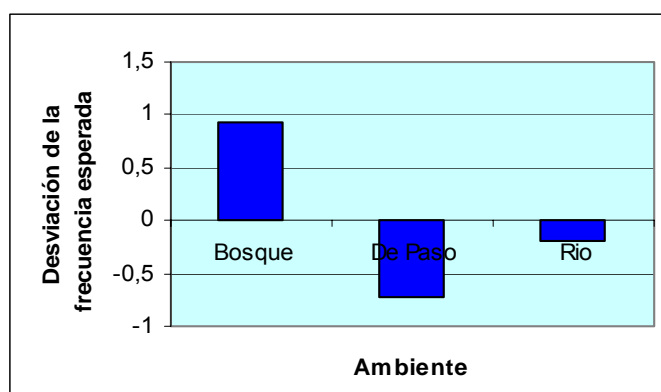


Fig. 217. Desviación de la frecuencia esperada de abundancia relativa de aves en ambientes.

La similitud en valores de abundancia relativa para los ambientes “río” y “de paso” es de 67.7%. El ambiente “bosque” es similar en 41.7% al conjunto de los ambientes “río”.y “de paso”. Fig. 218.

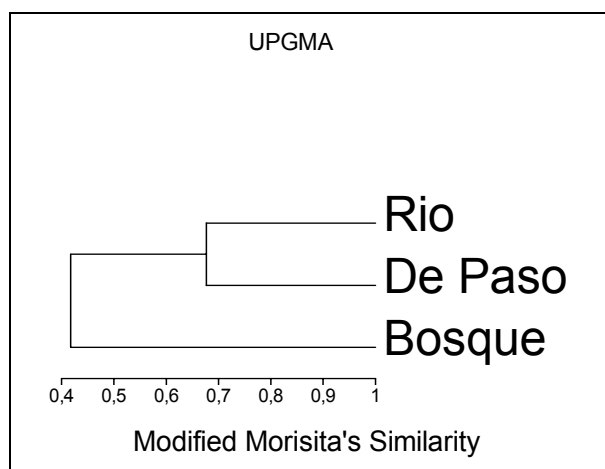


Fig. 218. Análisis de agrupamiento. Variable: Abundancia relativa de aves en ambientes.

Análisis de Riqueza específica mensual

El número de especies de aves en el punto N°5 fue mayor durante el mes de septiembre. Los meses de diciembre, febrero y marzo presentan los menores registros de riqueza de aves. Fig. 219.

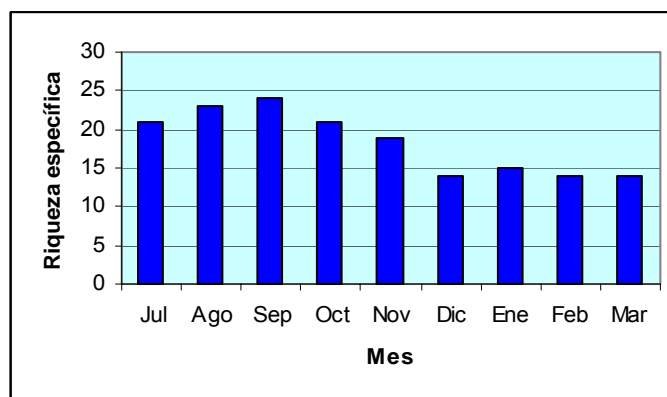


Fig. 219. Riqueza específica de aves mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica mensual no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,0523$; $N=29$). Fig. 220.

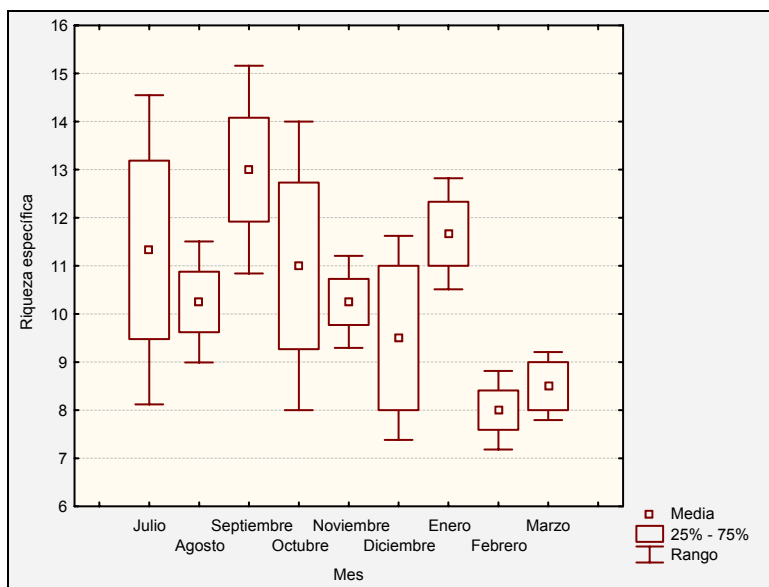


Fig. 220. Diferencias en los valores acumulados de registros de riqueza específica de aves mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias entre los valores observados de riqueza específica para los diferentes meses y los correspondientes valores esperados (fe).

Los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre presentan registros de riqueza de aves superiores a la frecuencia esperada, mientras que los meses de diciembre, enero, febrero y marzo presentan valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado. Fig. 221.

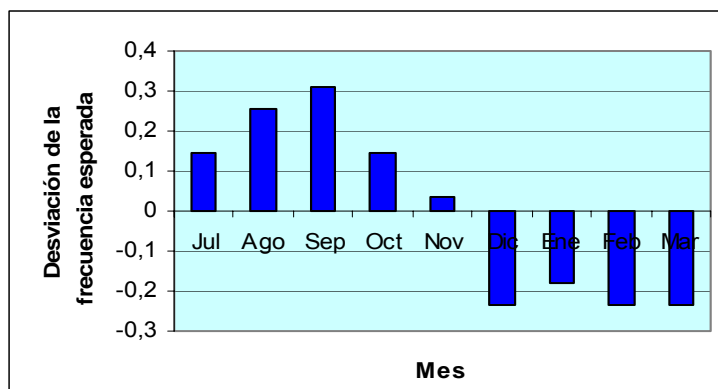


Fig. 221. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves mensual.

Los meses de febrero, noviembre, septiembre y agosto tienen un porcentaje de similitud de 98,0%. Enero, octubre y julio presentan una similitud de 96,1%. Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de %. Fig. 222.

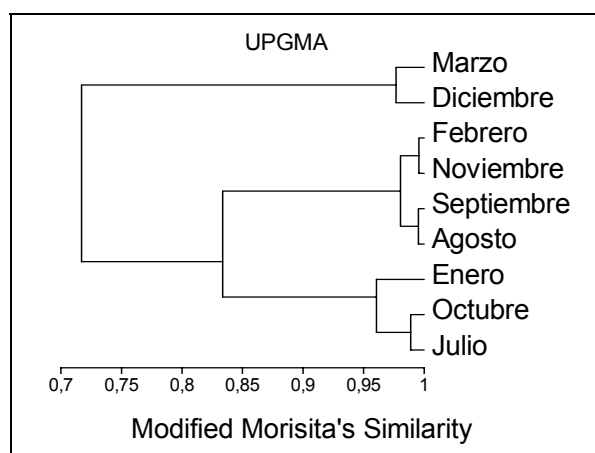


Fig. 222. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves mensual.

Análisis de Riqueza específica estacional

El 39% de las especies de aves se observó en las estaciones invierno y primavera. El 22% de las especies de aves se registraron en la estación de verano. Fig. 223.

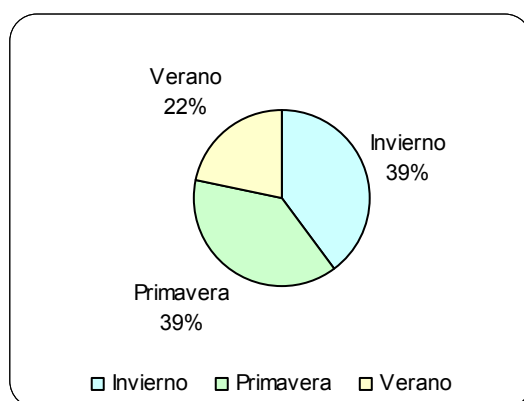


Fig. 223. Riqueza de aves estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores acumulados de riqueza específica para las diferentes estaciones del año no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal -Wallis. ($p=0,1191$; $N=29$). Fig. 224.

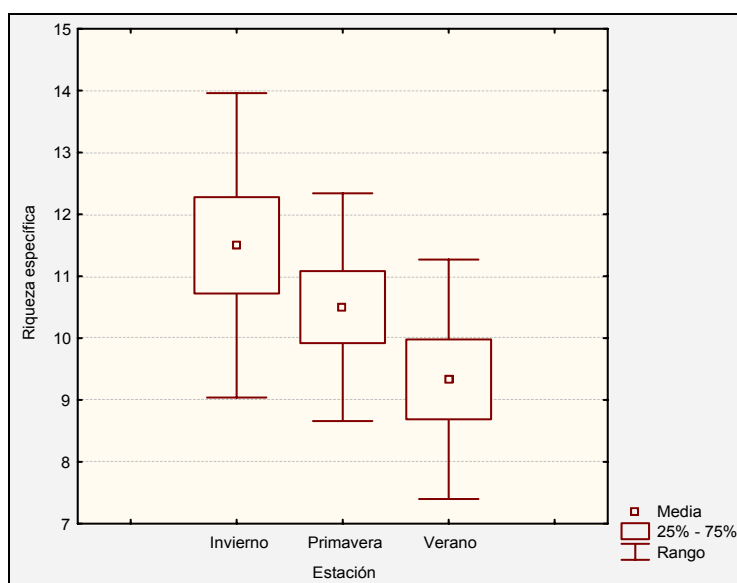


Fig. 224. Diferencias en los valores acumulados de riqueza específica de aves estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias existentes entre los registros de riqueza específica para las diferentes estaciones del año y los correspondientes valores esperados (fe).

Las estaciones primavera e invierno presentan registros de riqueza de especies superiores a la frecuencia esperada, mientras que la estación verano presenta valores de riqueza inferiores al valor teórico esperado ($\chi^2 p=0,0646$; $fe=29.333333$ especies de aves estacional). Fig. 225.

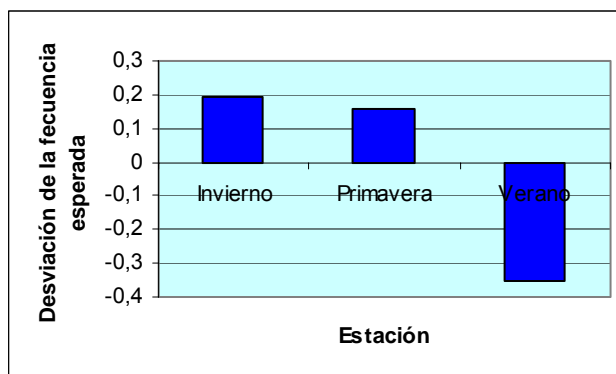


Fig. 225. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves estacional.

La similitud en valores de riqueza específica para las estaciones primavera y verano es de 96.1%. La estación invierno es similar en 91.4% al conjunto de las estaciones primavera y verano. Fig. 226.

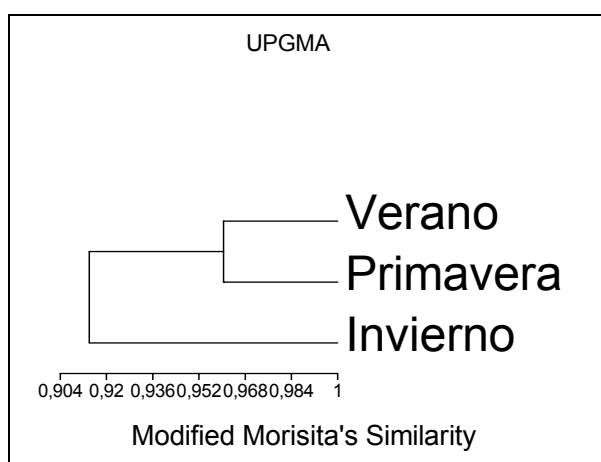


Fig. 226. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves estacional.

Análisis de Riqueza específica en ambientes

El 48% de las especies de aves se observó en el ambiente de “bosque”, mientras que el 27% de las especies se encontraron en el ambiente “río”. El 25% de las especies de aves fueron avistadas en el ambiente “de paso”. Fig. 227.

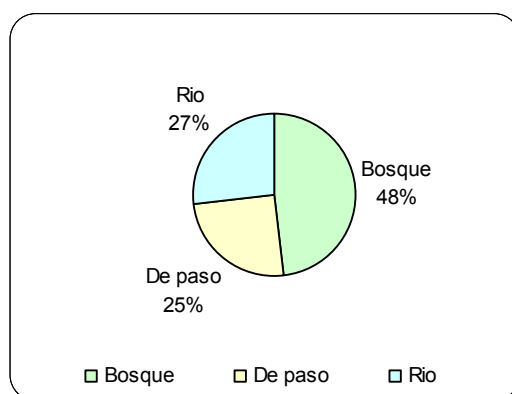


Fig. 227. Riqueza de aves en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de de riqueza específica entre los distintos ambientes mostraron diferencias estadísticas significativas según análisis de la varianza (Anova). ($p=0$; $N=87$). Fig. 228.

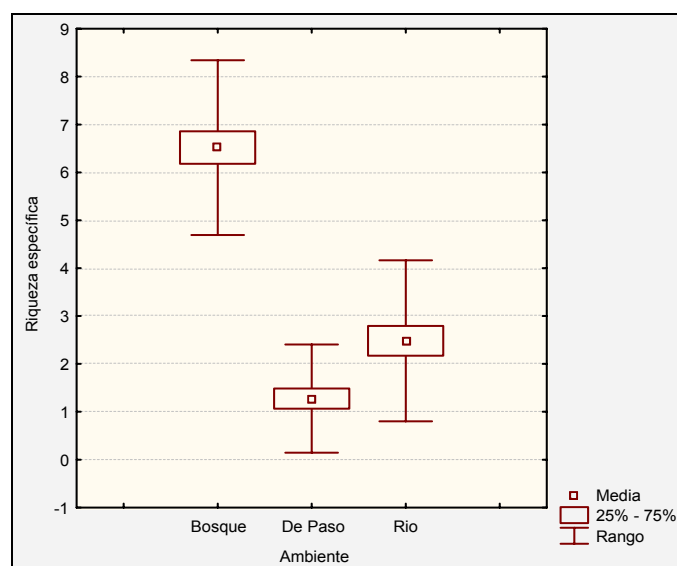


Fig. 228. Diferencias entre los registros de riqueza específica de aves en ambientes. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante análisis a posteriori según test de Fisher LSD, se observaron diferencias estadísticas significativas según los registros de riqueza específica, entre los tres ambientes considerados. Tabla 17.

| Ambiente | Bosque | De Paso | Río |
|----------|----------|----------|----------|
| Bosque | | 0,000000 | 0,000000 |
| De Paso | 0,000000 | | 0,004511 |
| Río | 0,000000 | 0,004511 | |

Tabla 17. Resumen test de Fisher LSD. Variable: abundancia relativa mensual.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de riqueza específica observados en ambientes y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

El ambiente de “bosque” tiene valores de riqueza específica superiores a la frecuencia esperada, mientras que los ambientes “de paso” y “río” presentan valores de riqueza específica inferiores a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0,077485$; $f_e=17,3333333$ especies de aves en ambientes). Fig. 229.

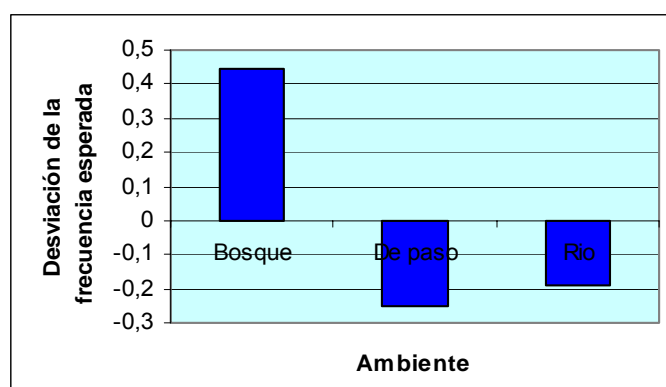


Fig. 229. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

La similitud en valores de riqueza específica para los ambientes “río” y “de paso” es de 80,2%. El ambiente de “bosque” es similar en 68,4% al conjunto de los ambientes “río” y “de paso”. Fig. 230.

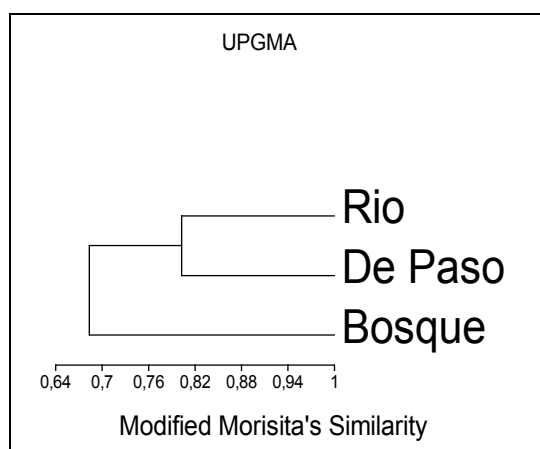


Fig. 230. Análisis de agrupamiento. Variable: Riqueza específica de aves en ambientes.

Análisis de valores de Diversidad H' mensual

Los valores de diversidad H' mensual del punto N°5 fueron mayores durante los meses de julio, septiembre y enero. Fig. 231.

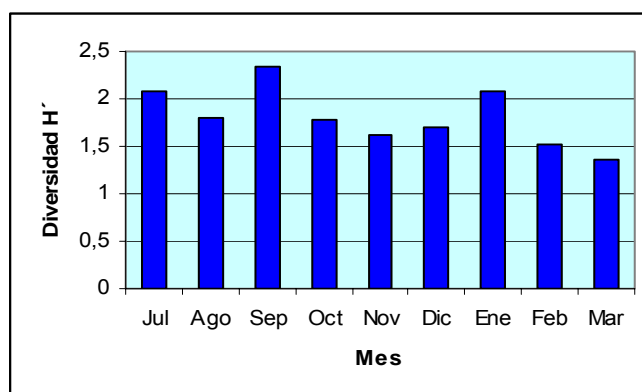


Fig. 231. Diversidad H' mensual-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de de diversidad H' para los diferentes meses no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal - Wallis. ($p=0,1537$; $N=29$). Fig. 232.

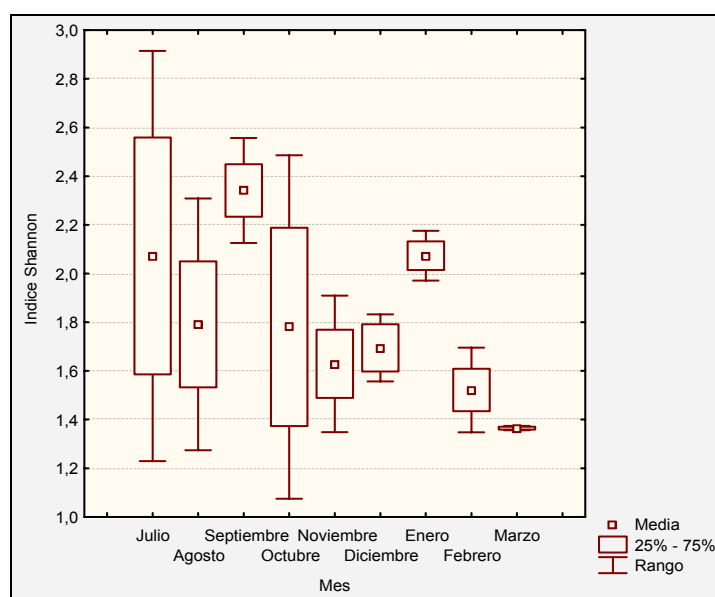


Fig. 232. Diferencias en diversidad H' mensual. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad H' mensuales y la correspondiente frecuencia esperada (f_e).

Los valores de diversidad para los meses de julio, septiembre, y enero son superiores a la frecuencia esperada. Para los meses agosto, octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo, el

valor de diversidad H' es inferior a la frecuencia esperada. ($X^2p=0,999935$; $fe=1.80763394 H'$ mensual). Fig. 233.

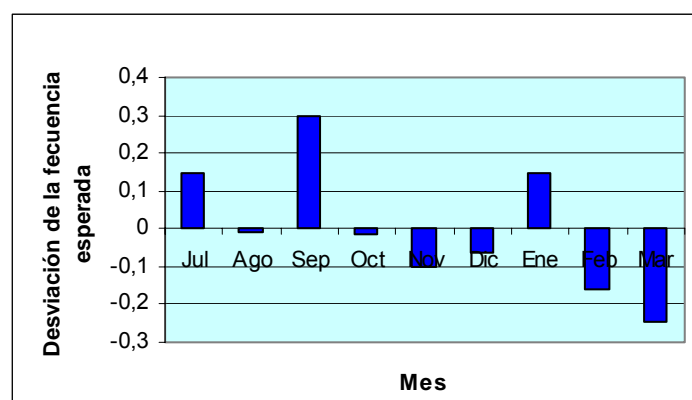


Fig. 233. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' mensual.

Los meses de noviembre, febrero, septiembre, y agosto tiene un porcentaje de similitud de 95,5%. Los meses de enero, octubre y julio presentan una similitud de 94,8%. Para los meses de marzo y diciembre el porcentaje de similitud es de 99,8%. Fig. 234.

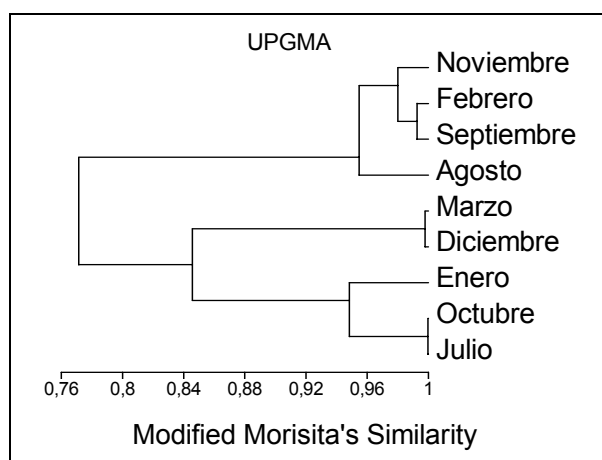


Fig. 234. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' mensual.

Análisis de valores de Diversidad H' estacional

La estación invierno presenta el valor más alto de diversidad H' , mientras que la estación verano tiene el menor valor de diversidad H' . Fig. 235.

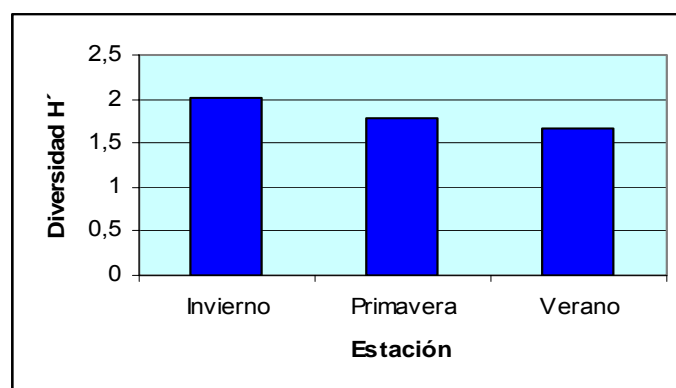


Fig. 235. Diversidad H' estacional-Valle inferior del Río Neuquén.

Los valores de diversidad H' entre las diferentes estaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas según test de Kruskal – Wallis ($p=0,2955$; $N=29$). Fig. 236.

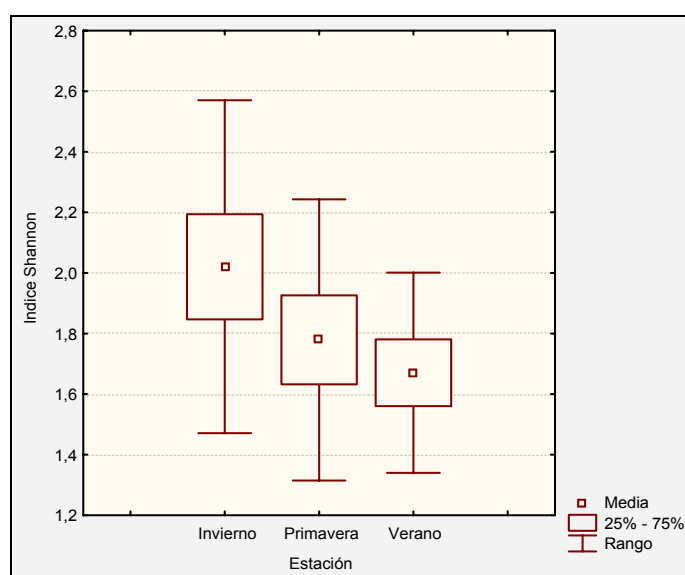


Fig. 236. Diferencias entre los valores de diversidad H' estacional. El punto central representa la media estadística, la caja a los percentiles 25% y 75% y los extremos indican el rango

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron diferencias entre los valores de diversidad observados y la frecuencia esperada (f_e).

El valor de diversidad H' para la estación invierno es superior a la frecuencia esperada, mientras que para las estaciones primavera y verano es inferior a la frecuencia esperada. ($X^2 p=0,982580$; $f_e=1.82334613 H'$ estacional). Fig. 237.

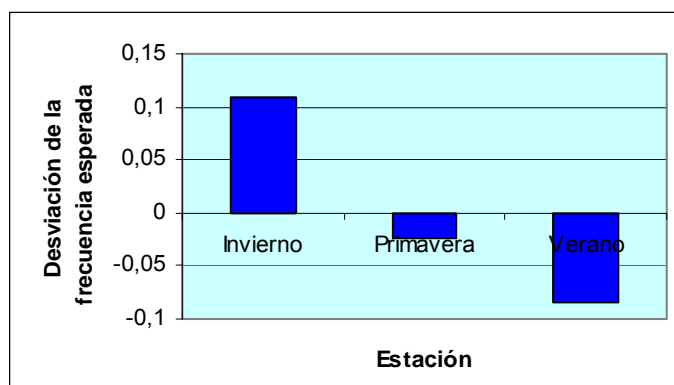


Fig. 237. Desviación de la frecuencia esperada de diversidad H' estacional.

La similitud en valores de diversidad para las estaciones primavera y verano es de 92.8%. La estación invierno es similar en 90.3% al conjunto de las estaciones primavera y verano. Fig. 238.

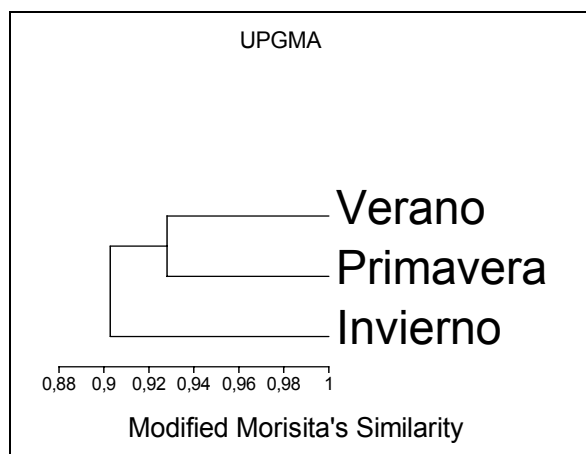


Fig. 238. Análisis de agrupamiento. Variable: diversidad H' estacional.

Análisis de valores de Diversidad H' en ambientes

El ambiente de “bosque” presenta un valor de diversidad H' superior con respecto a los ambientes “río” y “de paso”. Fig. 239.

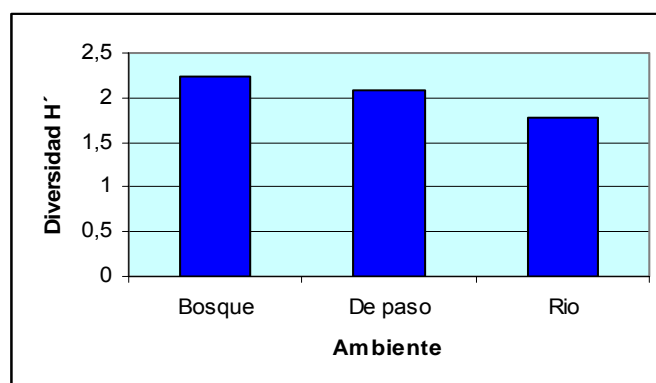


Fig. 239. Valores de diversidad H' en ambientes-Valle inferior del Río Neuquén.

Mediante la prueba de bondad de ajuste se determinaron las diferencias entre el valor esperado (f_e) y el observado. Para los ambientes “bosque” y “de paso” el valor observado de diversidad H' es mayor que el valor esperado, mientras que para el ambiente “río” es menor que la frecuencia esperada. ($X^2 p=0.972990$; $f_e=2.0378167$ en ambientes). Fig. 240.

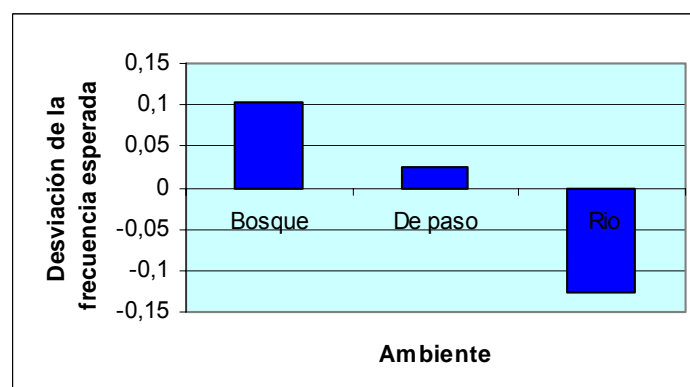


Fig. 240. Desviación de la frecuencia esperada de riqueza de aves en ambientes.

Discusión y Conclusión

En la tabla 18 (anexo 1), se ofrece un resumen de los valores esperados de abundancia relativa, riqueza de especies y diversidad.

Se entiende por valores esperados, al promedio de números de individuos y especies avistadas entre puntos de observación, meses, estaciones y ambientes, que expresan cuantitativamente la cantidad de individuos, especies de aves y valor de diversidad que esperaría encontrarse en la zona de estudio en condiciones similares a las descritas en el presente estudio.

Se observaron un total de 6233 individuos correspondientes a 62 especies y 26 familias de aves. La abundancia de aves promedio entre ambientes fue 2001 individuos y entre puntos de observación. 1246.6 individuos.

La riqueza promedio entre ambientes resultó 31.3 especies y entre puntos de observación 43.8. El valor promedio de diversidad H' entre ambientes fue 1,733056 y entre puntos de observación 3,02061.

Cuando los datos se agruparon en forma mensual, presentaron una mayor dispersión que cuando fueron agrupados de manera estacional. En consecuencia, la información estacional describe de manera más general la composición de la comunidad de aves. Esto concuerda con lo descrito por Tellería (op. cit.); “el incremento de la densidad de muestreo (n) es un procedimiento para combatir la impredecibilidad de los datos”. Hecha esta aclaración, a nivel de estaciones del año, la abundancia de aves promedio fue de 2077,6 individuos, la media de H' fue de 3,890591 y la riqueza de 47.6 especies

En tablas y gráficos de la sección resultados se presentan valores de media, desvío estándar, rango, chi-cuadrado y cluster análisis que muestran múltiples variaciones posibles de parámetros. Estos datos surgen de un intenso muestreo y réplicas de registros en puntos de observación que se detallan en materiales y métodos. La información que se ofrece constituye una posible referencia para comparaciones con otros sectores del río Neuquén o el Río Limay, estudios de línea de base sobre aves acuáticas de la confluencia, evaluaciones de impacto y otros.

Este cúmulo de valores es importante al momento de evaluar informes con muestreos esporádicos que podrían no reflejar de forma fidedigna la composición de la comunidad de aves de la zona.

El ensamble se presenta simplificado en relación a las especies citadas por la bibliografía (Acerbo, 2000). Las especies dominantes han sido caracterizadas como de amplios requerimientos de hábitat y se encuentran adaptadas a los cambios en el ambiente producidos por la acción del hombre (Narosky y Canevari, 2004) (tabla 30; anexo 7).

Dominan aves de las familias; Anatidae, Columbidae y Ploceidae (de esta última en particular, la especie *Passer domesticus*) que representaron un 22.75%, 13.43% y 10.53% respectivamente de todas las aves observadas en el sitio de estudio (tabla 20; anexo 3). También fueron importantes por su abundancia, las aves de las familias Hirundinidae (7.17%), Threskiornithidae (5.80%) -a pesar que las primeras se registraron principalmente en época primaveral-estival, y las últimas solamente en la condición “de paso”- Charadriidae (4.75%), Rallidae (4.72%) y Emberizidae (4.00%).

Abundancia relativa de aves en Puntos de Observación

Hubo diferencias significativas entre el punto N°3 con los demás puntos de observación (Anova y Fisher LSD)

En el punto N°3 se encuentra el mayor porcentaje de aves. Algunos integrantes de la familia Anatidae tienen dominancia sobre el resto (36.4%). Las familias Hirundinidae, Ploceidae, Columbidae y Emberizidae presentan alta abundancia en el sitio. En conjunto representan el 42,63%. El 20.97% restante correspondió a especies pertenecientes a otras 17 familias de aves.

Los valores de abundancia relativa del punto de observación N°1 fueron influenciados por el paso de bandadas migratorias de aves de la familia Threskiornithidae. En particular *Plegadis chibi* y *Theristicus melanopsis* (“de paso”), aportaron el 28.78%. Posiblemente el sitio represente parte de una ruta migratoria para estas especies.

Si no se considera la familia Threskiornithidae, el punto de observación N°1 tendría el menor valor de abundancia relativa. Se observó baja abundancia de aves estrictamente acuáticas en el punto (Ej. familias Anatidae, Rallidae, Podicipedidae, Phalacrocoracidae, etc.) (Tabla 24; anexo 5). El punto N°2 presentó la menor abundancia relativa de aves. Las familias Anatidae, Columbidae y Fringillidae aportaron el 20.69%, 11.24% y 7.83% en el punto respectivamente. Las 19 familias de aves restantes representan en conjunto el 60.24%.

Las familias Anatidae, Charadriidae y Columbidae dominaron en el punto N°4 (26.50%, 11.95% y 10.57% respectivamente). La familia Rallidae, y en especial el género *Fulica*, tienen alta abundancia, con el 9.59% del total. El resto de las familias representan en conjunto el 41.39%.

En el punto de observación N°5 hay dominancia de las familias Ploceidae y Columbidae (23.76% y 21.25% de las observaciones respectivamente). La familia Anatidae representa el 14.31% de los

valores de abundancia. Los registros de estas tres familias constituyen en conjunto, más del 59% del total para el punto, mientras que el 40.68% restante de las observaciones se reparten entre 18 familias de aves.

Abundancia relativa Estacional de aves

Se observó mayor cantidad de aves en la estación primavera (39%), aunque no existieron diferencias estadísticas significativas con respecto a las estaciones verano e invierno (Fig. 30). Las estaciones analizadas presentan un alto porcentaje de similitud en valores de abundancia relativa (Fig. 33).

Especies de la familia Tyrannidae como *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus melancholicus* o *T. savanna*, y otras especies migradoras como *Notiochelidon cyanoleuca* o *Progne tapera*, podrían aumentar la abundancia especialmente en primavera.

Abundancia relativa de aves en Ambientes

Existieron diferencias significativas entre ambientes según Kruskal-Wallis aunque no se pudieron establecer comparaciones estadísticas a posteriori.

El 50% de la fauna de aves se observó en el ambiente de “bosque”, lo que destaca la importancia de este hábitat para las aves de la zona. En el ambiente de “río” se registró el 36% del total de la avifauna.

Las especies de paso fueron: *Plegadis chibi*, *Theristicus melanopis* (43.22%), *Phoenicopterus chilensis*, y *Guira guira* (estos últimos con escasa abundancia). *Guira guira* es habitual en zonas urbanas-periurbanas (Narosky y Canevari, op. cit.), y fue observada en algunos sitios de la ciudad de Neuquén (observación personal).

También se observaron con frecuencia aves de la familia Columbidae, Falconidae (en especial *Milvago chimango*) y Ardeidae de paso o en el hábitat de bosque por el sitio de estudio.

Las aves de las familias Ploceidae y Columbidae utilizaron con mayor frecuencia el hábitat de bosque. Emberizidae, Hirundinidae, Furnariidae, Tyrannidae y Fringillidae entre otras, hicieron también, uso de este hábitat (tabla 21; anexo 4).

En el ambiente de río, varias especies de la familia Anatidae dominaron el ensamble con el 58.55% de las observaciones. Algunos Rallidae y Charadriidae fueron importantes en cuanto a valores de abundancia para el hábitat. Estas tres familias totalizaron más del 81% de las aves.

Riqueza de especies de aves del ensamble en puntos de observación, estaciones y ambientes

Hubo diferencias en riqueza entre el punto de observación N°2, con el N°1, 4 y 5 (Anova y Fisher LSD).

De las 62 especies de aves registradas, 13 fueron ocasionales en la zona de estudio; 15 especies raras; 5 especies escasas; 6 especies abundantes y 23 especies muy abundantes. Entre las muy abundantes, 12 especies estuvieron relacionadas a ambientes urbanos-periurbanos o a actividades antrópicas (Narosky y Canevari, op. cit.); 6 fueron especies acuáticas de amplia distribución nacional, 1 migradora estival (*Tachycineta meyeni*), 1 especie exclusivamente “de paso” (*Plegadis chihui*) y una última (*Carduelis* sp.) no se encontró identificada en la bibliografía utilizada.

Respecto a la distribución estacional de las especies de aves, hubo diferencias significativas entre la primavera y las otras estaciones. El 37% de las aves se observaron en primavera. Las estaciones invierno y verano presentaron 33% y 30% respectivamente (Fig. 47).

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tres ambientes (Anova y Fisher LSD).

El 42% de las especies utilizó el hábitat de bosque, el 30% utilizaron el río y 28% se registraron de paso. Algunas especies fueron exclusivas de cada uno de estos ambientes (tabla 19; anexo 2).

Entre los puntos de observación, el N°4 y N°2 presentan los mayores registros de riqueza específica, con 47 y 46 especies de aves respectivamente. Los puntos de observación N°1 y N°5 tienen valores inferiores de riqueza específica con 41 especies. En el punto N°3 hubo 44 especies de aves (Fig. 38).

Se encontraron especies exclusivas de algunos puntos de observación (tabla 29; anexo 6).

Valores de Diversidad en puntos de observación, estaciones y ambientes

El índice de Shannon-Weaver se relaciona con la uniformidad de los valores analizados, ya que, adquiere su mayor valor cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, op. cit.).

La estación primavera presentó un valor de diversidad H' superior a las estaciones invierno y verano (Fig. 63). Los resultados estadísticos indican diferencias solo entre primavera e invierno (Anova, Fisher LSD).

En el hábitat de “bosque” el valor de diversidad H' fue mayor que en los hábitats “río” y “de paso” (Fig. 67). Hubo diferencias significativas entre los tres ambientes según Anova y Fisher LSD.

Hubo diferencias significativas entre el punto N°2 y el N°1, 4, y 5 (Anova, Fisher LSD).

El punto N°2 tuvo mayor valor de diversidad. En los puntos N°1, 3, 4 y 5 los valores fueron similares entre sí (Fig. 56).

Si bien el valor de diversidad del punto de observación N°2 es mayor, en este punto no se encuentra la mayor abundancia de individuos.

Nidificación de especies de aves en el área de estudio

Las especies *Milvago chimango*; *Pardirallus sanguinolentus*; *Zenaida auriculata*; *Columbina picui*; *Furnarius rufus* y *Pyrocephalus rubinus*, se encontraron nidificando en la zona de estudio (tabla 19; anexo 2).

Para la especie *M. chimango* se encontró un nido ubicado en una torre de electricidad distante aproximadamente 50 mts. de la línea de costa del río Neuquén. Dada la altura a la cual se encontraba, no fue posible observar la presencia de huevos o pichones en el mismo.

P. sanguinolentus, nidificó en un relicto de vegetación herbácea ubicada sobre la costa del río. Se avistó una cría en una ocasión (21-11-06). Fig. 242.

P. rubinus realizó la construcción de su nido en la especie *Tamarix gallica* (tamarisco), observándose la presencia de tres pichones a partir de la primera semana del mes de diciembre de 2006. Fig. 241.

C. picui, realizó la construcción de su nido sobre la especie *Tamarix gallica* (tamarisco), en tanto que para la especie *F. rufus* se observaron dos nidos en uso: el primero de ellos construido sobre sauce (*Salix, spp.*) y el restante sobre un árbol de eucalipto (*Eucalipto sp.*). En ninguno de los casos fue posible determinar la presencia exacta de huevos o el éxito de la nidada.

Por último, el nido de *Z. auriculata* fue construido sobre olivillo (*Eleagnus angustifolia*). Se observó en actividad de incubación sobre dos huevos, desde la fecha 03-02-07 en aparente segunda nidada.



Fig. 241. Nido de churrinche
(*Pyrocephalus rubinus*)



Fig. 242. Sitio donde nidificó la especie
Pardirallus sanguinolentus

Composición y variaciones espacio-temporales de abundancia, riqueza y diversidad en el ensamble de aves

Las intensidades de las actividades producidas por el hombre y los efectos de la urbanización en el sitio de estudio podrían ser los mayores responsables de la composición y los cambios en la comunidad de aves.

Los pobladores que llegaron a la zona del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, habitaron principalmente sobre las márgenes de los ríos (Anguita y Grasso, op. cit. Sturzenegger, op. cit. Worcel, op. cit.). Los impactos que se dieron a partir del crecimiento urbano sobre el entorno natural, pueden en parte, explicar el por qué de la ausencia de algunas especies de aves citadas para la zona y que no fueron observadas en el área de estudio (Ej.: *Netta peposaca*; *Ixobrychus involucris* (Matarasso y Manzini, 2004), *Cygnus melancorypha*, *Tachyeres patachonicus*, *Oxyura vitatta* (Farinaccio, en preparación) *Gallinula melanops*, *Charadrius spp.* (Datos propios).

Bilenca (2000), expresa que una de las características más relevantes de la expansión de los agroecosistemas en el mundo ha sido la partición de los hábitats naturales y el consecuente aislamiento de los “fragmentos” remanentes. Una de las principales consecuencias biológicas de esta fragmentación es que “los hábitats que resultan de este proceso se comportan como “islas” que son incapaces de sostener la misma cantidad de especies que contenían originalmente, cuando estaban contiguos unos con otros”.

Faggi (2006) señala que “en relación a las aves que habitan en grandes ciudades, las condiciones ambientales reinantes producen cambios en las comunidades”, a su vez, “de acuerdo al disturbio e intensidad de la actividad humana, las especies de flora y fauna en los ambientes urbanos varían en composición y proporciones al beneficiarse o excluirse”.

Según Beissinger y Osborne (1982), “la urbanización es, presumiblemente, responsable del decrecimiento de la riqueza de especies y la diversidad, el incremento de la biomasa y la densidad y el favorecimiento de la dominancia de unas pocas especies por sobre el resto de la comunidad”. También, como lo mencionan Cid y Caviedes-Vidal (2005), es posible que el incremento del efecto antrópico en los últimos años haya colaborado a esta situación aumentando los desplazamientos regionales de algunas aves migratorias hacia lugares menos perturbados.

En tanto para Malizia (2001), “los movimientos estacionales pueden ocurrir en respuesta a cambios en la abundancia de recursos, estructura del hábitat y componentes de la comunidad (ej. competidores)”, esto concuerda con lo propuesto por Cueto. (et. al. 2006), quienes expresan que “la disponibilidad de recursos alimentarios es frecuentemente asumida como la principal fuerza estructuradora de las comunidades de aves”.

Según Withford (1997), las variaciones interanuales en la riqueza de especies de aves probablemente esté relacionada con la variación del período de lluvias y la fenología de las plantas.

En este sentido, van Rensburg (2002), expresa que “es probable que la heterogeneidad del hábitat explique alguna proporción de la variación en la riqueza de las especies”, coincidiendo con Lentijo y Kattan (2005), para quienes una estructura de vegetación más compleja provee más oportunidades para encontrar recursos y mayor posibilidad de que más especies coexistan en el área.

Por otra parte, según los estudios realizados por Schwab (2006), se requieren los datos de las relaciones entre las aves y la vegetación local para predecir el efecto de perturbaciones en la diversidad de aves, ya que estas pueden diferir entre localidades o regiones.

Otros factores como el manejo inadecuado de los caudales en ríos pueden poner en riesgo a las aves que hacen uso del lugar, modificando la composición del ensamble.

Para León Quinto (2004), una causa importante que puede determinar cambios en los valores de abundancia y riqueza de especies, es la morbilidad por afecciones patogénicas en aves, acentuadas por las altas temperaturas y el bajo nivel de aguas en los cauces. La misma se ve incrementada durante el verano dado la abundancia de individuos jóvenes y la vulnerabilidad de los adultos luego de la época de reproducción, así como por la disminución de la calidad de agua. Los resultados obtenidos por este autor indican que si bien la tasa de mortalidad tiene fluctuaciones dependiendo del año en particular y las especies consideradas, estos valores (expresados como porcentajes mensuales con respecto a los individuos reproductivos) usualmente se encuentran entre el 1% y 10%.

Consideraciones finales

Según Gómez Orea (1999), la valoración cuantitativa de los efectos resultantes de actividades antrópicas sobre los distintos componentes ambientales, debe emplear normas o estudios técnicos, que establezcan valores límite o guía según los diferentes tipos de impacto.

El autor, indica que para valorar es necesario medir primero aquello que se desea valorar y traducir luego esa medida a un parámetro estandarizado.

En este sentido, las funciones de transformación ofrecen la relación entre la magnitud de cada factor componente del medio, medida en sus propias unidades, y la calidad ambiental expresada en unidades estandarizadas, entre 0 y 1 (Gómez Orea, op. cit.).

Con el objetivo de brindar datos de referencia que posibiliten la construcción de un parámetro de calidad ambiental que se corresponda con magnitudes observables de la fauna de aves, se ofrecieron valores promedio de abundancia relativa, riqueza específica y diversidad de aves. Para cada parámetro se analizó la variación mensual, estacional, entre ambientes y puntos de observación para el sitio de estudio.

La misma, representa información de referencia para la futura correlación de los diferentes impactos ocurridos en el área de estudio y los atributos cuantificados del ensamble de aves.

Para posibilitar la construcción de dicho parámetro de calidad ambiental, es necesario, poseer información adicional sobre las comunidades de aves de la zona (ej. proporción de gremios tróficos del ensamble; composición del ensamble de aves en zonas poco disturbadas; etc.).

Además, es necesario relacionar la magnitud y frecuencia del aporte de agua proveniente de los diferentes diques compensadores y represas ubicadas sobre los ríos de la región. De esta forma se podrá determinar la importancia de la dinámica del agua como proceso organizador del ensamble de aves.

De todas maneras, es posible la utilización de los valores brindados como referencia de base, por constituir la primera investigación que ofrece parámetros con réplicas y rangos de variación.

Se plantea la necesidad de realizar nuevas investigaciones sobre comunidades de aves en nuevos sitios ribereños. Esto ofrecería la información indispensable y necesaria para planificar y regular actividades sustentables a desarrollarse en el río.

Anexos

Anexo 1. Valores esperados de los parámetros abundancia relativa, riqueza específica y diversidad. Tabla 18.

| Parámetro | Valor Esperado | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|
| Abundancia relativa | Abundancia en puntos de observación | 1246.6 individuos |
| | Abundancia mensual | 692.55 individuos |
| | Abundancia estacional | 2077,6 individuos |
| | Abundancia en ambientes | 2001 individuos |
| Riqueza Específica | Riqueza en puntos de observación | 43.8 especies de aves |
| | Riqueza mensual | 36 especies de aves |
| | Riqueza estacional | 47.6 especies de aves |
| | Riqueza en ambientes | 31.3 especies de aves |
| Diversidad (según índice de Shannon-Wiever) | Diversidad en puntos de observación | 3,02061 |
| | Diversidad mensual | 3,86891194 |
| | Diversidad estacional | 3,89059123 |
| | Diversidad en ambientes | 1,73305609 |

Anexo 2. Especies de aves registradas en la zona de estudio. Tabla 19.

| Especie | Nombre Común | Ab R | E d N | Amb |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|------------|
| <i>Podilymbus podiceps</i> | Maca Pico Grueso | E | NP | R |
| <i>Podiceps major</i> | Huala | Ra | | R |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Bigua | MA | NP | R/DP |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | Garza Bruja | Ra | | B/R/DP |
| <i>Egretta thula</i> | Garcita Blanca | A | NP | R/DP |
| <i>Ardea cocoi</i> | Garza Mora | O | | R/DP |
| <i>Ardea alba</i> | Garza Blanca | A | NP | R/DP |
| <i>Plegadis chibi</i> | Cuervillo de Cañada | MA | | DP |
| <i>Theristicus melanopis</i> | Bandurria Austral | Ra | | DP |
| <i>Coragyps atratus</i> | Jote Cabeza Negra | Ra | | DP |
| <i>Cathartes aura</i> | Jote Cabeza Colorada | O | | B |
| <i>Phoenicopterus chilensis</i> | Flamenco austral | O | | DP |
| <i>Coscoroba coscoroba</i> | Coscoroba | O | | R |
| <i>Anas platalea</i> | Pato Cuchara | O | | R |
| <i>Anas cyanoptera</i> | Pato Colorado | MA | NP | R/ |
| <i>Anas sibilatrix</i> | Pato Overo | MA | NP | R/DP |
| <i>Anas flavirostris</i> | Pato Barcino | MA | NP | R/DP |
| <i>Anas georgica</i> | Pato Maicero | MA | NP | R/DP |
| <i>Buteo polyosoma</i> | Aguilucho Común | O | | B/DP |
| <i>Milvago chimango</i> | Chimango | MA | N | B/R/DP |
| <i>Falco sparverius</i> | Halconcito Colorado | O | | B/DP |
| <i>Pardirallus sanguinolentus</i> | Gallineta Común | O | N | R |
| <i>Fulica leucoptera</i> | Gallareta Chica | MA | NP | R |
| <i>Fulica armillata</i> | Gallareta Ligas Rojas | E | NP | R |
| <i>Fulica rufifrons</i> | Gallareta Escudete Rojo | E | NP | R |
| <i>Himantopus melanurus</i> | Tero Real | O | | R |
| <i>Vanellus chilensis</i> | Tero Común | MA | NP | B/R/DP |
| <i>Chroicocephalus maculipennis</i> | Gaviota Capucho Café | A | | R/DP |
| <i>Columba livia</i> | Paloma Domestica | MA | NP | B/DP |
| <i>Columba picazuro</i> | Paloma Picazuro | MA | NP | B/R/DP |
| <i>Columba maculosa</i> | Paloma Manchada | O | | B |
| <i>Zenaida auriculata</i> | Torcaza | MA | N | B/DP |
| <i>Columbina picui</i> | Torcacita | MA | N | B/DP |

| Especie | Nombre Común | Ab R | E d N | Amb |
|------------------------------------|------------------------|------|-------|--------|
| <i>Guirra guira</i> | Pirincho | O | | DP |
| <i>Colaptes melanochloros</i> | Carpintero Real | Ra | | B |
| <i>Furnarius rufus</i> | Hornero | MA | N | B |
| <i>Leptasthenura aegithaloides</i> | Coludito Cola Negra | Ra | | B |
| <i>Anairetes parulus</i> | Cachudito Pico Negro | Ra | NP | B |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Churrinche | A | N | B/R |
| <i>Hymenops perspicillata</i> | Pico de Plata | O | NP | B |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | Suirirí Real | Ra | NP | B |
| <i>Tyrannus savanna</i> | Tijereta | O | | B |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | Benteveo Común | MA | NP | B/R |
| <i>Progne modesta</i> | Golondrina Negra | Ra | | B/DP |
| <i>Phaeoprogne tapera</i> | Golondrina Parda | Ra | | B/R |
| <i>Tachycineta meyeni</i> | Golondrina Patagónica | MA | NP | B/R/DP |
| <i>Notiochelidon cyanoleuca</i> | Golondrina Barranquera | E | NP | R |
| <i>Troglodytes aedon</i> | Ratona Común | MA | NP | B |
| <i>Turdus falcklandii</i> | Zorzal Patagónico | MA | NP | B/DP |
| <i>Mimus saturninus</i> | Calandria Grande | MA | NP | B/R |
| <i>Phrygilus fruticeti</i> | Yal Negro | Ra | | B |
| <i>Diuca diuca</i> | Diuca Común | Ra | | B |
| <i>Sicalis flaveola</i> | Jilguero Dorado | MA | NP | B |
| <i>Sicalis luteola</i> | Misto | E | NP | B |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | Chingolo | A | NP | B |
| <i>Agelaius thilius</i> | Varillero Ala Amarilla | Ra | NP | B |
| <i>Agelaioides badius</i> | Tordo Músico | A | NP | B |
| <i>Molothrus bonariensis</i> | Tordo Renegrado | MA | | B/DP |
| <i>Sturnella loyca</i> | Loica Común | Ra | | B |
| <i>Carduelis barbata</i> | Cabecita Negra Austral | Ra | | B |
| <i>Carduelis sp.</i> | Cabecita negra sp. | MA | NP | B |
| <i>Passer domesticus</i> | Gorrión | MA | NP | B |
| <i>Xolmis pyrope*</i> | Diucón | | | |
| <i>Athene cunicularia*</i> | Lechucita vizcachera | | | |
| <i>Falco peregrinus*</i> | Halcón Peregrino | | | |
| <i>Larus dominicanus*</i> | Gaviota Cocinera | | | |

*Especies observadas en el área de estudio, fuera del horario de muestreo.

Anexo 3. Abundancia relativa de familias de aves del ensamble expresadas en porcentaje.

Tabla 20.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 0,75% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 1,83% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 1,59% |
| | Treskionithidae | 5,80% |
| | Cathartidae | 0,11% |
| Phoenicopteriformes | Phoenicopteridae | 0,03% |
| Anseriformes | Anatidae | 22,75% |
| Falconiformes | Accipitridae | 0,05% |
| | Falconidae | 1,74% |
| Gruiformes | Rallidae | 4,72% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 4,75% |
| | Recurvirostridae | 0,02% |
| | Laridae | 0,15% |
| Columbiformes | Columbidae | 13,43% |
| Cuculiformes | Cuculidae | 0,05% |
| Piciformes | Picidae | 0,11% |
| Passeriformes | Furnariidae | 3,63% |
| | Tyrannidae | 3,77% |
| | Hirundinidae | 7,17% |
| | Troglodytidae | 2,10% |
| | Turdidae | 1,85% |
| | Mimidae | 2,26% |
| | Emberizidae | 4,00% |
| | Fringillidae | 3,01% |
| | Icteridae | 2,80% |
| Ploceidae | 10,53% | |

Anexo 4. Abundancia relativa de familias de aves en ambientes, expresadas en porcentaje. Tabla 21. Ambiente de Bosque.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|-----------------|----------------|-------------------|
| Ciconiiformes | Ardeidae | 0,04% |
| | Cathartidae | 0,04% |
| Falconiformes | Accipitridae | 0,08% |
| | Falconidae | 1,06% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 0,20% |
| Columbiformes | Columbidae | 19,83% |
| Piciformes | Picidae | 0,24% |
| Passeriformes | Furnariidae | 7,51% |
| | Tyrannidae | 7,68% |
| | Hirundinidae | 8,03% |
| | Troglodytidae | 4,40% |
| | Turdidae | 3,77% |
| | Mimidae | 4,70% |
| | Emberizidae | 8,37% |
| | Fringillidae | 6,31% |
| | Icteridae | 5,66% |
| | Ploceidae | 22,06% |

Tabla 22. Abundancia relativa de familias de aves en el ambiente río.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 2,13% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 3,06% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 1,02% |
| Anseriformes | Anatidae | 58,55% |
| Falconiformes | Falconidae | 0,14% |
| Gruiformes | Rallidae | 12,42% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 10,29% |
| | Laridae | 2,73% |
| Columbiformes | Columbidae | 0,56% |
| Passeriformes | Tyrannidae | 0,28% |
| | Hirundinidae | 8,76% |
| | Mimidae | 0,05% |

Tabla 23. Abundancia relativa de familias de aves en el ambiente “de paso”.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|---------------------|-------------------|------------|
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 5,25% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 8,05% |
| | Threskiornithidae | 43,22% |
| | Cathartidae | 0,73% |
| Phoenicopteriformes | Phoenicopteridae | 0,24% |
| Anseriformes | Anatidae | 3,17% |
| Falconiformes | Accipitridae | 0,12% |
| | Falconidae | 8,67% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 0,37% |
| | Laridae | 1,34% |
| Columbiformes | Columbidae | 25,76% |
| Cuculiformes | Cuculidae | 0,37% |
| Passeriformes | Hirundinidae | 1,83% |
| | Turdidae | 0,12% |
| | Icteridae | 0,73% |

Anexo 5. Abundancia relativa de familias de aves en puntos de observación, expresadas en porcentaje. Tabla 24. Punto de observación N°1.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 0,08% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 2,37% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 3,78% |
| | Threskiornithidae | 28,78% |
| Phoenicopteriformes | Phoenicopteridae | 0,17% |
| Anseriformes | Anatidae | 9,95% |
| Falconiformes | Falconidae | 3,43% |
| Gruiformes | Rallidae | 1,76% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 0,88% |
| | Laridae | 1,32% |
| Columbiformes | Columbidae | 14,96% |
| Passeriformes | Furnariidae | 4,49% |
| | Tyrannidae | 3,61% |
| | Hirundinidae | 3,78% |
| | Troglodytidae | 1,32% |
| | Turdidae | 1,85% |
| | Mimidae | 4,05% |
| | Emberizidae | 5,63% |
| | Fringillidae | 1,32% |
| | Icteridae | 2,73% |
| | Ploceidae | 3,70% |

Tabla 25. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°2 expresadas en porcentaje.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 0,85% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 2,27% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 1,51% |
| Anseriformes | Threskiornithidae | 1,79% |
| | Cathartidae | 0,28% |
| | Anatidae | 20,96% |
| Falconiformes | Falconidae | 2,74% |
| Gruiformes | Rallidae | 5,85% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 1,32% |
| Columbiformes | Laridae | 2,45% |
| | Columbidae | 11,24% |
| Piciformes | Picidae | 0,47% |
| Passeriformes | Furnariidae | 4,72% |
| | Tyrannidae | 5,95% |
| | Hirundinidae | 6,42% |
| | Troglodytidae | 3,49% |
| | Turdidae | 2,92% |
| | Mimidae | 5,58% |
| | Emberizidae | 1,98% |
| | Fringillidae | 7,83% |
| | Icteridae | 6,13% |
| | Ploceidae | 2,92% |

Tabla 26. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°3 expresadas en porcentaje.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 0,97% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 2,13% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 1,36% |
| Anseriformes | Anatidae | 36,42% |
| Falconiformes | Accipitridae | 0,13% |
| | Falconidae | 0,84% |
| Gruiformes | Rallidae | 3,04% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 2% |
| | Recurvirostridae | 0,06% |
| | Laridae | 1,87% |
| Columbiformes | Columbidae | 10,09% |
| Piciformes | Picidae | 0,13% |
| Passeriformes | Furnariidae | 2,20% |
| | Tyrannidae | 0,71% |
| | Hirundinidae | 13,26% |
| | Troglodytidae | 0,84% |
| | Turdidae | 1,10% |
| | Mimidae | 1,10% |
| | Emberizidae | 6,34% |
| | Fringillidae | 1,29% |
| | Icteridae | 1,16% |
| | Ploceidae | 12,94% |

Tabla 27. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°4 expresadas en porcentaje.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 1,13% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 0,48% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 0,89% |
| | Cathartidae | 0,81% |
| Anseriformes | Anatidae | 26,50% |
| Falconiformes | Accipitridae | 0,81% |
| | Falconidae | 1,22% |
| Gruiformes | Rallidae | 9,59% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 11,95% |
| Columbiformes | Columbidae | 10,57% |
| Passeriformes | Furnariidae | 3,49% |
| | Tyrannidae | 3,33% |
| | Hirundinidae | 7,80% |
| | Troglodytidae | 3,00% |
| | Turdidae | 0,57% |
| | Mimidae | 0,89% |
| | Emberizidae | 0,29% |
| | Fringillidae | 4,71% |
| | Icteridae | 3,17% |
| | Ploceidae | 7,80% |

Tabla 28. Abundancia relativa de familias de aves en el punto de observación N°5 expresadas en porcentaje.

| Orden | Familia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|------------|
| Podicipediformes | Podicipedidae | 0,60% |
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | 1,90% |
| Ciconiiformes | Ardeidae | 0,60% |
| | Threskiornithidae | 0,70% |
| | Cathartidae | 0,26% |
| Anseriformes | Anatidae | 14,31% |
| Falconiformes | Falconidae | 0,86% |
| Gruiformes | Rallidae | 3,55% |
| Charadriiformes | Charadriidae | 7,63% |
| Columbiformes | Columbidae | 21,25% |
| Cuculiformes | Cuculidae | 0,26% |
| Passeriformes | Furnariidae | 3,81% |
| | Tyrannidae | 6,41% |
| | Hirundinidae | 3,73% |
| | Troglodytidae | 2,25% |
| | Turdidae | 3,20% |
| | Mimidae | 0,17% |
| | Emberizidae | 2,42% |
| | Fringillidae | 0,70% |
| | Icteridae | 1,56% |
| | Ploceidae | 23,76% |

Anexo 6. Especies de aves registradas en forma exclusiva en cada punto de observación.

Tabla 29.

| Punto de Observación | Especies | Nombre Común |
|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | <i>Phoenicopterus chilensis</i> | Flamenco Austral |
| | <i>Hymenops perspicillata</i> | Pico de Plata |
| | <i>Theristicus melanopsis</i> | Bandurria Austral |
| 2 | <i>Sturnella loyca</i> | Loica |
| 3 | <i>Diuca diuca</i> | Diuca |
| | <i>Himantopus melanurus</i> | Tero Real |
| 4 | <i>Coscoroba coscoroba</i> | Cisne Coscoroba |
| | <i>Cathartes aura</i> | Jote Cabeza colorada |
| 5 | <i>Pardirallus sanguinolentus</i> | Gallineta Común |
| | <i>Guira guira</i> | Pirincho |
| | <i>Columba maculosa</i> | Paloma Manchada |

Anexo 7. Especies de aves asociadas a actividades antrópicas registradas en la zona de estudio. Tabla 30.

| Especie | Nombre Común |
|------------------------------|-------------------|
| <i>Columba maculosa</i> | Paloma Manchada |
| <i>Columba livia</i> | Paloma Domestica |
| <i>Columba picazuro</i> | Paloma Picazuro |
| <i>Columbina picui</i> | Torcacita |
| <i>Zenaida auriculata</i> | Torcaza |
| <i>Furnarius rufus</i> | Hornero |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | Benteveo Común |
| <i>Troglodytes aedon</i> | Ratona Común |
| <i>Turdus falcklandii</i> | Zorzal Patagónico |
| <i>Mimus saturninus</i> | Calandria Grande |
| <i>Sicalis flaveola</i> | Jilguero Dorado |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | Chingolo |
| <i>Molothrus bonariensis</i> | Tordo Renegrado |
| <i>Passer domesticus</i> | Gorrión |

Anexo 8. Valores de test de Levene para análisis estadísticos realizados.

Tabla 31. Análisis estadísticos de registros totales del ensamble.

| Análisis | Valor p |
|-------------------------------------|----------|
| Abundancia en puntos de observación | 0,554582 |
| Abundancia mensual | 0,012239 |
| Abundancia estacional | 0,026841 |
| Abundancia en ambientes | 0,945476 |
| Riqueza en puntos de observación | 0,166181 |
| Riqueza mensual | 0,005360 |
| Riqueza estacional | 0,446223 |
| Riqueza en ambientes | 0,053040 |
| Diversidad en puntos de observación | 0,066329 |
| Diversidad mensual | 0,079259 |
| Diversidad estacional | 0,999272 |
| Diversidad en ambientes | 0,849543 |

Tabla 32. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°1.

| Análisis | Valor p |
|-------------------------|----------|
| Abundancia mensual | 0,000002 |
| Abundancia estacional | 0,016300 |
| Abundancia en ambientes | 0,136292 |
| Riqueza mensual | 0,425444 |
| Riqueza estacional | 0,723736 |
| Riqueza en ambientes | 0,006729 |
| Diversidad mensual | 0,190439 |
| Diversidad estacional | 0,696771 |

Tabla 33. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°2.

| Análisis | Valor p |
|-------------------------|----------------|
| Abundancia mensual | 0,198954 |
| Abundancia estacional | 0,529460 |
| Abundancia en ambientes | 0,001559 |
| Riqueza mensual | 0,192948 |
| Riqueza estacional | 0,185611 |
| Riqueza en ambientes | 0,001187 |
| Diversidad mensual | 0,557440 |
| Diversidad estacional | 0,075475 |

Tabla 34. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°3.

| Análisis | Valor p |
|-------------------------|----------------|
| Abundancia mensual | 0,489301 |
| Abundancia estacional | 0,210146 |
| Abundancia en ambientes | 0,000000 |
| Riqueza mensual | 0,128579 |
| Riqueza estacional | 0,741233 |
| Riqueza en ambientes | 0,000001 |
| Diversidad mensual | 0,213785 |
| Diversidad estacional | 0,556994 |

Tabla 35. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°4.

| Análisis | Valor p |
|-------------------------|----------------|
| Abundancia mensual | 0,015567 |
| Abundancia estacional | 0,110190 |
| Abundancia en ambientes | 0,000040 |
| Riqueza mensual | 0,515381 |
| Riqueza estacional | 0,494563 |
| Riqueza en ambientes | 0,000094 |
| Diversidad mensual | 0,520595 |
| Diversidad estacional | 0,833474 |

Tabla 36. Valores de test de Levene para análisis estadísticos de registros en punto de observación N°5.

| Análisis | Valor p |
|-------------------------|----------------|
| Abundancia mensual | 0,008210 |
| Abundancia estacional | 0,258970 |
| Abundancia en ambientes | 0,014368 |
| Riqueza mensual | 0,165422 |
| Riqueza estacional | 0,484122 |
| Riqueza en ambientes | 0,062151 |
| Diversidad mensual | 0,000215 |
| Diversidad estacional | 0,399466 |

Bibliografía

- Abraham E. et. al., 2006. Desertificación e indicadores: posibilidades de medición integrada de fenómenos complejos. Scripta nova revista electrónica de geografía y ciencias sociales.
- Acerbo, P. 2000. Aves del río Neuquén. Caracterización expeditiva de la fauna de la cuenca. Informe preliminar: avifauna de la subcuenca del río Neuquén. Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas.
- Anguita, J. y Grasso, O. 1999. Perspectivas de integración regional en el marco de la globalización: el caso del alto valle de Río Negro y Neuquén. Estudio del ordenamiento de las redes de circulación material con motivo de la creación del corredor bioceánico Argentino-Chileno. V Seminario de la RII. Toluca, Méx., 21-24 septiembre 1999.
- Beissinger, S. y Osborne, D. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. Condor 84, 75-83.
- Bibby, C., Jones, M. y Mardsen, S. 1998. Birds Surveys. Expedition field techniques.
- Bilenca, D. 2000. Los agroecosistemas y la conservación de la biodiversidad: el caso del pastizal pampeano. Gerencia Ambiental, No. 67.
- Blanco, D. 1999. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Humedales Intrernacional-Americas.
- Blanco, D. y de la Balze. V. 2004. Los Turbales de la Patagonia. Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad. Wetlands Internacional Publicación N° 19.
- Blendinger, P. y Álvarez, M. E. 2002. Ensamble de aves de los bañados de Carilauquen (Laguna Llancañelo, Mendoza, Argentina): Consideraciones para su conservación. Hornero 17(2):71-83.
- Blendinger, P. 2005. Foraging behaviour of birds in an arid sand-dune scrubland in Argentina. Emú 105: 67-79.
- Bolaños, F. 2000. Diversidad y Similitud. Laboratorio de Ecología general (B-305), Universidad de Costa Rica.
- Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y J. Corcuera (Eds.). 2006. La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

- Cabrera, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2(1): 1-85.
- Camperi, A y Darrieu, C. 2005. Aves del Alto Valle del Río Negro, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 7(1):51-56.
- Chehébar, C. et. al., 2002. Conservación de la diversidad natural en la Patagónica árida: definición de criterios e identificación de áreas de alto valor. Delegación regional Patagonia - Administración de Parques Nacionales. Estación experimental agropecuaria INTA Bariloche.
- Cid, F. y Caviedes-Vidal, E. 2005. Avifauna del embalse “la florida” (San Luís, Argentina). Actualidades ornitológicas n.125, maio/junho de 2005.
- Cole, J. 2007. Breeding Birds of Eagle Creek Park Summer 2006. The Audubon Indiana Important Bird Areas Program Misc. Publ. No. 2, The Amos W. Butler Audubon Society, Inc.
- Colorado, G. 2004. Relación de la morfometría de aves con gremios alimenticios. Boletín SAO Volumen XIV N° 26 y 27.
- Cueto, V. et. al. 2001. Seed preferences by birds: effects of the design of feeding-preference experiments. Journal of avian biology 32: 275–278.
- Cueto, V. et. al. 2006. Seed preferences in sparrow species of the Monte desert, Argentina: implications for seed–granivore interactions. The Auk 123(2):358–367.
- Daniele, C. et. al., 2005. Impacto y riesgo de la expansión urbana sobre los valles de inundación en la región metropolitana de Buenos Aires.
- De la Peña, M. 1985-89. Guía de aves Argentinas. Tomos I-VI, segunda edición. Literature of Latin América. Buenos Aires.
- De la Peña, M y Rumboll, M. 1998. Birds of southern South America and Antartica. Ed. Collins.
- Di Giacomo, A. S. (editor). 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación 5: 1-524. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

- Estela, F. y López-Victoria, M. 2005. Aves de la parte baja del río sinú, caribe colombiano; inventario y ampliaciones de distribución. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR.
- Faggi, A. y Perepelizin, P. 2006. Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n. s. 8 (2).
- Gallo, E; Lencinas, M. y Martínez Pastur, G. 2005. Modificación de la biodiversidad por el manejo forestal; plantas, aves e insectos. Modulo Lengua, subproyecto 4 – Piarfon Bap.
- González Ortega, M. et. al., 2003. Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. *Huitzil* (4):10-16.
- Gómez Orea, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ed. Mundi-Prensa.
- Green, A. y Figuerola, J. 2004. Las aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. Estación Biológica de Doñana, Sevilla, España.
- Gregory, R. et al, 2003. Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica* 12-13: 11-14.
- Guadagnin, D. et al. 2005. Spatial and temporal patterns of waterbirds assemblages in fragmented wetlands of southern Brazil. *Waterbirds* Vol. 28, N° 3. pp. 261-272.
- Ibáñez, J y Soriano, P. 2004. Hormigas, Aves y Roedores como depredadores de semillas en un ecosistema semiárido andino de Venezuela. *Ecotropicos* 17(1-2):38-51.
- Informe Geo-Argentina 2004. “Perspectivas del medio ambiente de la Argentina”, Subsecretaria de ambiente y desarrollo sustentable de la Nación.
- IRN Provincia del Neuquén. Informe de la Subsecretaria de ambiente y desarrollo sustentable de la Nación. 2007. Disponible en web.
<http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/irn/neuquen/bib-cgeo.asp>
- IRN Provincia de Río Negro. Informe de la Subsecretaria de ambiente y desarrollo sustentable de la Nación. 2007. Disponible en web.
<http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/inicioIRN.asp>

- Kelt, D. et. al. 2004 a). Seed removals by small mammals, birds and ants in semi-arid Chile, and comparison with other systems. *Journal of Biogeography*. 31, 931–942.
- Kelt, D. et. al. 2004 b). Seed predation by birds and small mammals in semiarid Chile. *Oikos* 104: 133–141.
- Knut, E. 2006. Evaluations of Waterbirds populations and their conservation in Guatemala. Final report. Sociedad Guatemalteca de Ornitología.
- Lentijo, G. y Kattan, G. 2005. Estratificación vertical de las aves en una plantación monoespecífica y en bosque nativo en la cordillera central de Colombia.
- Lobo Urrutia, L. 1994. Inventario faunístico del municipio de Vitoria-Gasteiz. Atlas Ornitológico.
- López de Casenave, J. et. al. 1998 a). Granivory in the Monte desert, Argentina: Is it less intense than in other arid zones of the world? *Global Ecology and Biogeography Letters* 7:197–204.
- López de Casenave, J. et. al. 1998 b). Responses of avian assemblages to a natural edge in a Chaco semiarid forest in Argentina.
- López de Casenave, J. 2001. Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del monte. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Malizia, L. 2001. Seasonal fluctuations of birds, fruits and flowers in a subtropical forest of Argentina. *The Condor* 103: 45-61.
- Manuwal, D. 2003. Bird Communities in Oak Woodlands of South central Washington. *Northwest Science*, Vol.77, No. 3.
- Marone, L. 1991. Habitat features affectin birds spatial distributions in the Monte desert, Argentina. *Ecología austral* 1:77-86.
- Marone, L. et. al. 2000. Granivory in southern south American deserts: conceptual issues and current evidence. *Bioscience* vol. 50, N°2.
- Martínez, I. et. al., 2004. Manual para el monitoreo de aves migratorias. Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la sociedad civil. Asociación para el estudio y la conservación de las aves acuáticas en Colombia – Calidris.

- Martínez-Abraín, Alejandro. 1999. Patrones de asociación de Anátidas durante la internada en un dormidero del este de España. *Ardeola*, 46 (2), 163-169.
- Matarasso H. y F. Manzini. 2004. Checklist Aves del Neuquén. Neuquéntur.
- Melles, S. J. 2005. Urban bird diversity as an indicator of human social diversity and economic inequality in Vancouver, British Columbia. *Urban habitats*, volume 3, number 1.
- Merino, L. y Robson, J. 2006. El manejo de los recursos de uso común: La conservación de la biodiversidad. Instituto Nacional de Ecología, México.
- Mezquida, E. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la reserva de Ñacuñan, Mendoza, Argentina. *Hornero* 17 (1):31-40.
- Mezquida, E. & Marone, L. 2001. Factors affecting nesting success of a bird assembly in the central Monte desert, Argentina. *Journal of avian biology* 32: 287-296.
- Milesi, F. 2006. Selección de sitios de alimentación por aves granívoras en el desierto del Monte. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M y T-Manuales y tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Narosky T. y Canevari, P. 2004. 100 Aves Argentinas. Primera edición, Ed. Albatros.
- Narosky T. e Yzurieta, D. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Edición de oro. Vázquez Mazzini editores.
- Naumann, M. y Madariaga, M. 2003. Atlas Argentino. Programa de Acción Nacional de lucha de lucha contra la desertificación, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- Pérez A. M. et. al., 2006. Conservación de la biodiversidad en sistemas silvopastoriles de Matiguás y Río Blanco (Matagalpa, Nicaragua). *Ecosistemas*. 2006/3.
- Pérez, C; P. Petracci y K. Delhey. 2006. Ornitocenosis del Valle Medio de la provincia de Río Negro, Argentina.
- Perotti, M. 2005. Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 723-737.

- Primack, R.; Roíz; R., Feinsinger; P., Dirzo, R. y Massardo, F. 2001. Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas Latinoamericanas. Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Rosenstock, S., Anderson; D., Giesen, K., Leukering,T., & Carter, M, 2002. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. *The Auk* 119(1): 46-53.
- Rush, V y otros, 2004. Indicadores de biodiversidad en bosques de *Nothofagus* en Patagonia. INTA Bariloche, Río Negro.
- Smith, C y Wachob, D. 2006. Trends associated with residential development in riparian breeding bird habitat along the Snake River in Jackson Hole, WY, USA: Implications for conservation planning. *Biological conservation* 128: 431–446.
- Sosa, H. 1999. Descripción del evento reproductivo del Flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) en laguna Llancanelo, Malargüe, Mendoza. *Multequina* 8:87-99.
- Schwab, E. et. al. 2006. Bird–Vegetation Relationships in Southeastern British Columbia. *Journal of wildlife management* 70(1):189–197.
- Sturzenegger, F. 2004. NEUQUEN: Energía para el desarrollo. Ed. Planeta.
- Tellería, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces. Madrid.
- Tellería, J. L. 1999. Biología de la conservación: balance y perspectivas. *Ardeola* 46(2), 239-248.
- Torres, M., Quinteros, Z. y Takano, F. 2006. Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves Limícolas en el refugio de vida silvestre pantanos de villa, Lima – Perú. *Ecología Aplicada*, 5(1,2), 2006.
- León – Quinto, T. et. al., 2004. Summer Mortality of Waterbirds in a Mediterranean Wetland. *Waterbirds* 27(1): 46-53.
- Valicenti, J. L. 2001. Cuenca del Río Neuquén. Análisis del fenómeno precipitación-escorrentía. Autoridad Interjurisdiccional de cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC). Secretaría de Planificación y Desarrollo.
- van Rensburg, B. et. al. 2002. Species Richness, Environmental Correlates, and Spatial Scale: A Test Using South African Birds. *The American Naturalist* vol. 159, no. 5.

- Whitford, W. 1997. Desertification and animal biodiversity in the desert grasslands of North America. *Journal of Arid Environments* (1997) 37: 709–720.
- Worcel, G. 2006. Diagnóstico regional del alto valle de Río Negro. Proyecto FAO TCP/Arg.
- Zulfigar, A. 2005. Climate change influence on avian diversity of wetlands, a study with management options on a Ramsar site from pakistan.

Firmas
