

Passerina cyanea Linnaeus, 1766
Colorín azul. Indigo Bunting



Fig. 1. *Passerina cyanea*. Ilustración tomada de banco de imágenes de CONABIO

Descripción

El macho tiene el cuerpo azul con los lores más oscuros y la cola y plumas de las alas negras con márgenes azules. La hembra es café con tonalidades azules en la rabadilla (Fig. 1).

Distribución y hábitat

Se reproduce en zonas de bosques abiertos recientemente y en zonas de crecimiento secundario. Se reproduce en el sur de los Estados Unidos y migra en invierno hacia México, Centro América, Norte de Sur América y las islas del Mar Caribe. Durante el invierno habita en matorrales, pastizales y campos de cultivo en ambas vertientes desde Nayarit y el sur de Veracruz en México, y por el interior del centro de México a Nicaragua y Honduras (Payne 1992, Howell & Webb 1995, Fig. 2)



Fig. 2 Distribución de *Passerina cyanea* en Norte América. Tomado de Payne 1992.

En México se tienen 768 registros de la especie, la mayoría de estos asociados a especímenes de museo (594 Atlas de las Aves de México, y 160 de la base de datos de CONABIO Fig. 3).



Fig. 3 Distribución de *Passerina cyanea* en México de acuerdo a los datos de colecta de ejemplares (Atlas de las Aves de México).

Utilizando estos datos y sobreponiéndolos a las cartas de vegetación, clima y topografía se generó utilizando el GARP un modelo de distribución potencial de la especie para el país (Fig. 4).



Fig. 4 Distribución potencial de *Passerina cyanea* en México. Los puntos son localidades de colecta y lo sombreado indica sitios de distribución potencial (90%).

Reproducción

El nido de esta especie tiene forma de copa ubicado en arbustos desde los 30 cm a los 5 m de altura, en bosques deciduos o riparios y en bordes de bosques. *Passerina cyanea* es una especie monógama, aunque en ocasiones se han detectado casos de poliginia, en donde en una misma temporada reproductiva, las hembras pueden tener uno o dos nidos con uno o dos machos (Payne & Payne 1989, Payne 1992). Las hembras construyen el nido, incuban los huevos y alimentan a los pollos. Aparentemente los machos permanecen cerca del nido en labores de vigilancia durante la incubación, y la eclosión de los huevos, sin participar en la alimentación ni de la hembra ni de las crías.

Los nidos miden (datos de Payne 1992, Michigan) como diámetro externo $82.93 \text{ mm} \pm 6.98$, como diámetro interno 51.93 ± 6.15 , y profundidad interna 41.15 ± 4.55 . Adicionalmente, los nidos construidos más temprano en la temporada son más elaborados teniendo recubrimientos más duraderos. Para construir el primer nido la hembra toma entre 8 y 10 días, el segundo lo construye en dos días (Payne 1992).

La anidación inicia a principios de mayo y se extiende hasta el mes de agosto (Payne 1992), pudiendo anidar 1 o 2 veces al año. En general la fidelidad al sitio de nidada es alta (Payne 1992). Las hembras ponen entre 2 y 5 huevos

blancos o ligeramente azulosos sin manchas, y miden alrededor de 19 x 14 mm (Payne 1992).

La incubación tarda entre 12-13 días. Los pollos están en el nido entre 9 y 10 días.

Los individuos de *Passerina cyanea* alcanzan su madurez reproductiva al año, y pueden vivir entre 9 y 10 años (Payne 1992).

Se han reportado muchos casos de parasitismo de nidos principalmente por *Molothrus*.

Amenazas

Esta especie se ha visto sujeta al comercio para el mercado de mascotas, tanto a nivel nacional como internacional. En el calendario cinegético publicado por la Dirección General de Vida Silvestre (1979-2000) aparece como sujeta a aprovechamiento desde sus inicios de manera continua hasta el final (Iñigo-Elias et al in press). En las UMAs su aprovechamiento se ha autorizado en tres temporadas, en 02-03 se autorizaron 891 ejemplares en una UMA en Campeche, en 03-04 se autorizaron 632 ejemplares en 3 UMAs en Guerrero y en 04-05 465 ejemplares en 5 UMAs del estado de Guerrero (Fig. 5). Es una especie que se exporta en números crecientes (Fig. 6).

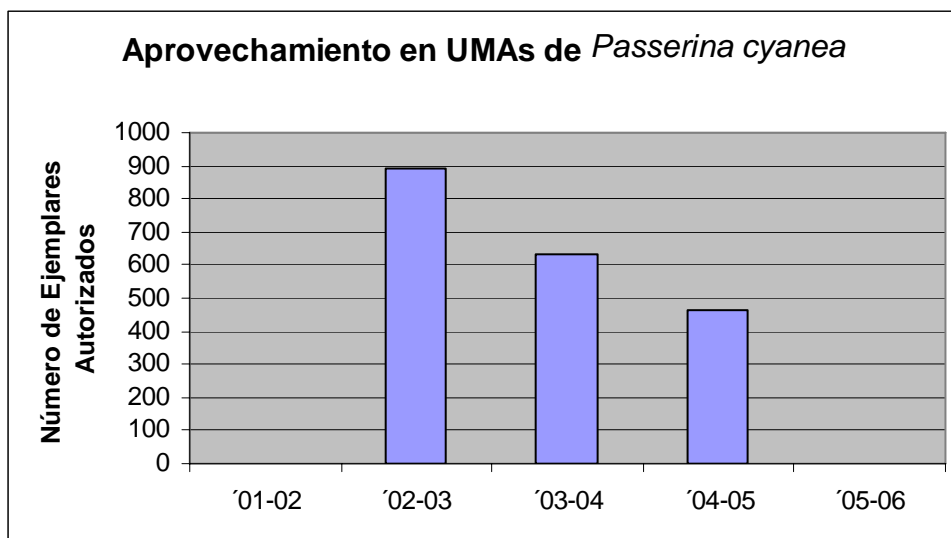


Fig. 5. Aprovechamientos autorizados en UMAs de *Passerina cyanea*

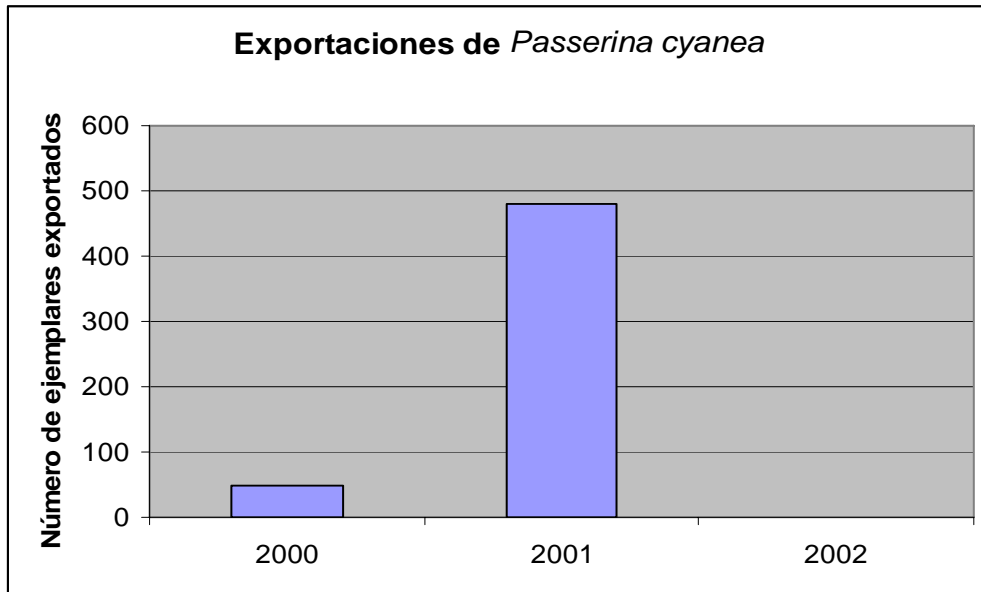


Fig.6. Exportaciones registradas de *Passerina cyanea*.

Estudios Poblacionales

En la parte norte de su distribución se tienen censos (Breeding Bird Survey, Fig. 7) detallados de la especie que muestran que sus poblaciones son estables, con ligeras disminuciones en las últimas décadas.

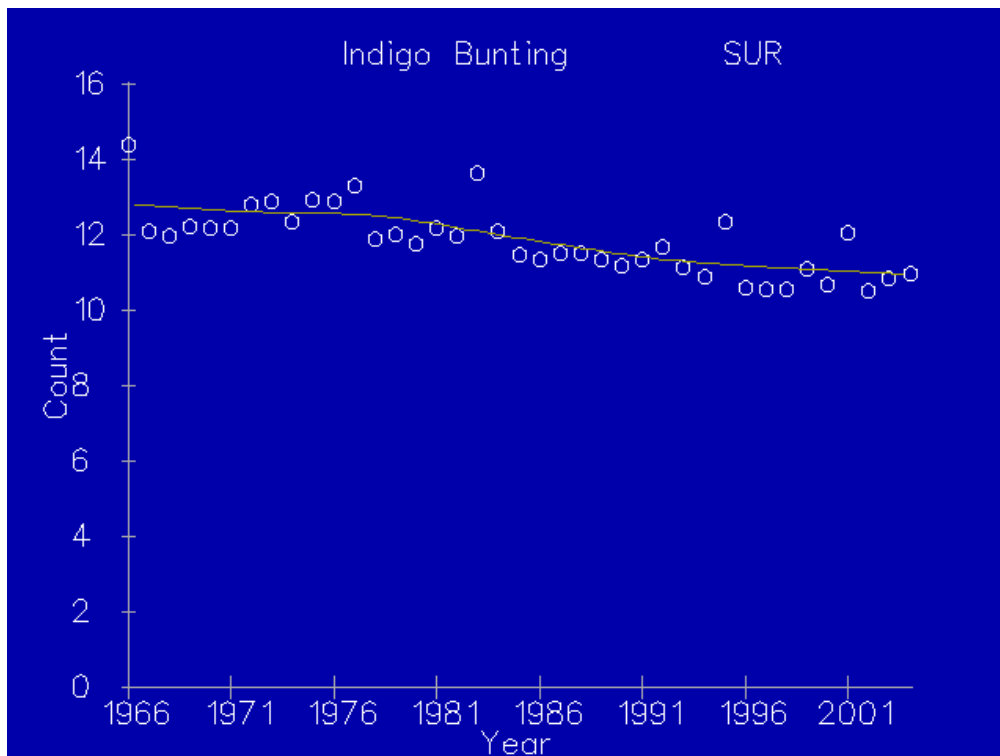


Fig. 7. Tendencias Poblacionales de *Passerina cyanea* de acuerdo al Breeding Bird Survey en los Estados Unidos

Se sabe que son altamente fieles a su sitio de invernación ([Loflin et al. 1966](#), [Fisk 1979](#), [Kricher et al. 1986](#)) recapturas entre años en diferentes partes de Florida, Jamaica, Mexico, Belize, Guatemala, Honduras, y Costa Rica ([Van Tyne 1932](#), [Nickell 1968](#), [Johnston and Downer 1968](#), [Taber and Johnston 1968](#), [Downer 1972](#), [Fisk 1979](#), [Rappole and Warner 1980](#))

En Mexico en la literatura encontramos pocos registros de localidades en donde se le ha estudiado (14). De estos en ninguno se estima la densidad de la especie. Altamirano (2002) la reporta como una especie que en época de secas (Enero a Abril) es abundante en Chiapas, mientras que en la época de lluvias sus números bajan considerablemente.

Nosotros la registramos en Chamela, Jalisco y a lo largo del año en el Cañon del Río Sabino en Oaxaca. En Oaxaca es una especie entre común y poco abundante. No encontramos señas de segregación de sexos (Base de datos Campo).

En las simulaciones realizadas para modelar las poblaciones bajo diferentes escenarios de aprovechamiento y de eventos catastróficos naturales, como la presencia de huracanes usando el programa Vortex (ver la metodología detallada en el reporte anexo a estas fichas) encontramos que la especie tiene propensión hacia la extinción cuando las tasas de aprovechamiento son por encima del 15 % de la población en presencia de huracanes frecuentes.

Tabla 1. Probabilidad de extinción de las poblaciones hipotéticas del *Passerina cyanea* en diferentes condiciones de extracción de individuos y ocurrencia de huracanes. * valor promedio de la población final de machos y hembras luego de la simulación. SE: Error estándar; SD: Desviación estándar. M: machos, H: hembras.

Población inicial	Huracán	Extracción	Extinción		p extinción	número final*		Población Final	SE para la población	SD para la Población
			si/no	año		hembras	machos			
2210	0	0	no		0	1163.2	1165.5	2328.7	61.85	195.58
2210	15	0	no		0	1105.4	1129.8	2235.2	89.2	282.08
2210	25	0	no		0	1158.5	1155	2313.5	114.5	161.93
2210	0	2.5%M-2.5%H	no		0	1109.6	1092.3	2201.9	87.38	276.32
2210	0	5%M	no		0	1110.3	1097.6	2207.9	62.42	197.39
2210	0	5%M-5%H	no		0	1149.4	1144.2	2293.6	50.1	158.42
2210	0	10%M	no		0	1173.7	1131.1	2304.8	61.7	195.12
2210	0	15%M-15%H	no		0	1117	1108.2	2225.2	79.77	252.25
2210	0	30%M	no		0	1232.1	1099.2	2331.3	38.12	120.54
2210	15	2.5%M-2.5%H	no		0	964.1	986.3	1950.4	93.43	295.45
2210	15	5%M	no		0	1135.3	1114.2	2249.5	88.25	279.06
2210	15	5%M-5%H	no		0	1048.1	1039.3	2087.4	125.4	396.54
2210	15	10%M	no		0	1071.6	1034.4	2106	90.85	287.28
2210	15	15%M-15%H	no		0	853.9	863.2	1717.1	169.12	534.82
2210	15	30%M	no		0	1143.6	1001.4	2145	102.75	324.93
2210	25	2.5%M-2.5%H	no		0	984.4	963.3	1947.7	185.6	586.92

2210	25	5%M	no		0	1124.2	1085.7	2209.9	79.77	252.27
2210	25	5%M-5%H	no		0	951	956.2	1907.2	127.78	404.09
2210	25	10%M	no		0	997.5	999.1	1996.6	140.94	445.7
2210	25	15%M-15%H	si	197	0.1	863	878.9	1741.9	223.13	705.58
2210	25	30%M	si	244	0.2	814.1	718	1532.1	257.65	846.38

Tasas de Aprovechamiento

Especie aparentemente estable por lo que su aprovechamiento podría autorizarse, tomando en cuenta el Tratado de protección de aves migratorias. No se deberá de autorizar aprovechamientos superiores al 15% de las poblaciones así como tampoco se deberán de autorizar aprovechamientos sesgados hacia machos.

Bibliografía Consultada (Amarillo) y Literatura Citada

American Ornithologists' Union. 1983. Check-list of North American birds. 6th ed. Am. Ornithol. Union, Washington, DC.

Altamirano González-Ortega, M. A., M. F. Martín Gómez, G. J. Cartas Heredia. 2002. Ocurrencia, distribución y abundancia del género *Passerina* en la reserva de la biosfera La Sepultura, Chiapas. *Acta Zoológica Mexicana* 85: 169-180.

Baker, M. C., A. E. M. Baker. 1988. Vocal and visual stimuli enabling copulation behavior in female buntings. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 23: 105–108.

Baker, M. C., A. E. M. Baker. 1990. Reproductive behavior of female buntings: isolation mechanisms in a hybridizing pair of species. *Evolution* 44: 332–338.

Barash, D. P., W. G. Holmes, P. J. Greene. 1979. Exact versus probabilistic coefficients of relationship: some implications for sociobiology. *Am. Nat.* 112: 355–363.

Belcher, J. W., W. L. Thompson. 1969. Territorial defense and individual song recognition in the Indigo Bunting. *Jack-Pine Warbler* 47: 76–83.

Bradley, H. L.. 1948. A life history study of the Indigo Bunting. *Jack-Pine Warbler* 26: 103–113.

Burleigh, T. D.. 1944. The bird life of the Gulf coast region of Mississippi. *Occ. Pap. Mus. Zool. Louisiana State Univ.* 20: 324–490.

Carey, M.. 1982. An analysis of factors governing pair-bonding period and the onset of laying in Indigo Buntings. *J. Field Ornithol.* 53: 240–248.

Carey, M., V. Nolan Jr. 1979. Population dynamics of Indigo Buntings and the evolution of avian polygyny. *Evolution* 33: 1180–1192.

Downer, A. C. 1972. Longevity records of Indigo Buntings wintering in Jamaica. *Bird-Banding* 43: 287.

Eisenmann, E.. 1979. Specific name of the Indigo Bunting conserved. *Auk* 96: 766.

Emlen, S. T.. 1967a. Migratory orientation in the Indigo Bunting, *Passerina cyanea*. Part I: Mechanism of celestial orientation. *Auk* 84: 463–489.

Emlen, S. T.. 1967b. Migratory orientation in the Indigo Bunting, *Passerina cyanea*. Part II: Evidence for use of celestial cues. *Auk* 84: 309–342.

Emlen, S. T.. 1969. Bird migration: influence of physiological state upon celestial orientation. *Science* 165: 716–718.

Emlen, S. T.. 1970. Celestial rotation: its importance in the development of migratory orientation. *Science* 170: 1198–1201.

Emlen, S. T.. 1971a. Geographic variation in Indigo Bunting song (*Passerina cyanea*). *Anim. Behav.* 19: 407–408.

Emlen, S. T.. 1971b. The role of song in individual recognition in the Indigo Bunting. *Z. Tierpsychol.* 28: 241–246.

Emlen, S. T.. 1972. An experimental analysis of the parameters of bird song eliciting species recognition. *Behaviour* 41: 130–171.

Emlen, S. T., J. D. Rising, W. L. Thompson. 1975. A behavioral and morphological study of sympatry in the Indigo and Lazuli Buntings of the Great Plains. *Wilson Bull.* 87: 145–177.

Emlen, S. T., W. Wiltschko, N. J. Demong, R. Wiltschko, S. Bergman. 1976. Magnetic direction finding: evidence for its use in migratory Indigo Buntings. *Science* 193: 505–508.

Faanes, C. A., J. M. Andrew. 1983. Avian use of forest habitats in the Pembina Hills of northeastern North Dakota. U. S. Dept. Inter., Fish Wildl. Serv., Resour. Publ. 151.

Fisk, E. J.. 1979. Fall and winter birds near Homestead, Florida. *Bird-Banding* 50: 224–243, 297–303.

Forsythe, D. M.. 1974. Song characteristics of sympatric and allopatric Indigo and Painted Bunting populations in the southeastern United States. Ph.D. diss., Clemson Univ., Clemson, SC.

George, J. L.. 1952. The birds on a southern Michigan farm. Ph.D. diss., Univ. Michigan, Ann Arbor.

Graber, R. R.. 1955. Taxonomic and adaptive features of the juvenal plumage in North American sparrows. Ph.D. diss., Univ. Oklahoma, Norman.

Graber, R. R., J. W. Graber. 1963. A comparative study of bird populations in Illinois, 1906–1909 and 1956–1958. Illinois Nat. Hist. Survey Bull. 28: 377–528.

Hall, G. A.. 1983. West Virginia birds. Spec. Publ. No. 7, Carnegie Mus. Nat. Hist., Pittsburgh.

Holcomb, L. C.. 1966. The development of grasping and balancing coordination in nestlings of seven species of altricial birds. Wilson Bull. 88: 57–63.

Howell, S. N. G.. 1989. Additional information on the birds of the Campeche Bank, Mexico. J. Field Ornithol. 60: 504–509.

Howell, S. N. G., S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford Univ. Press, New York.

Hubbard, J. P.. 1978. Revised check-list of the birds of New Mexico. New Mexico Ornithol. Soc. Publ. 6.

Johnston, D. W.. 1965. Ecology of the Indigo Bunting in Florida. Q. J. Fla. Acad. Sci. 28: 199–211.

Johnston, D. W.. 1967. The identification of autumnal Indigo Buntings. Bird-Banding 38: 211–214.

Johnston, D. W., A. C. Downer. 1968. Migratory features of the Indigo Bunting in Jamaica and Florida. Bird-Banding 39: 277–293.

Kornerup, A., J. H. Wanscher. 1967. Methuen handbook of colour. Ed. 2. Methuen, London.

Kricher, J. C., W. E. Davis Jr. 1986. Returns and winter-site fidelity of North American migrants banded in Belize, Central America. J. Field Ornithol. 57: 48–52.

Kroodsma, R. L.. 1975. Hybridization in buntings (*Passerina*) in North Dakota and eastern Montana. Auk 92: 66–80.

Leberman, R. C., R. S. Mulvihill, D. S. Wood. 1985. Bird-banding at Powdermill, 1983. Powdermill Nature Reserve Res. Rept. 44. Carnegie Mus. Nat. Hist., Pittsburgh.

Loftin, H. D., D. T. Rogers Jr., D. L. Hicks. 1966. Repeats, returns and recoveries of North American migrant birds banded in Panama. Bird-Banding 37: 35–44.

Margoliash, D., C. A. Staicer, S. A. Inoue. 1991. Stereotyped and plastic song in adult Indigo Buntings, *Passerina cyanea*. *Anim. Behav.* 17: 367-388.

Morgan, F. D.. 1976. Nesting studies of the Indigo Bunting () at Thornhill, Indiana. *Indiana Acad. Sci.* 86: 461-465.

Nickell, W. P.. 1966. Cooperative bird banding in Texas, Louisiana, and Michigan, 1966. *Ring* 49: 252-258.

Nickell, W. P.. 1967. Four years of spring bird-banding at the Delta of the Mississippi. *Ontario Bird Banding* 3: 107-113.

Nickell, W. P. 1968. Return of northern migrants to tropical winter quarters and banded birds recovered in the United States. *Bird-Banding* 39: 107-116.

Odum, E. P., C. E. Connell, H. L. Stoddard. 1961. Flight energy and estimated flight ranges of some migratory birds. *Auk* 78: 515-527.

Payne, R. B.. 1981. Song learning and social interaction in Indigo Buntings. *Anim. Behav.* 29: 688-697.

Payne, R. B.. 1982. Ecological consequences of song matching: breeding success and intraspecific song mimicry in Indigo Buntings. *Ecology* 63: 401-411.

Payne, R. B.. 1983a. The social context of song mimicry: song-matching dialects in Indigo Buntings (*Passerina cyanea*). *Anim. Behav.* 31: 788-805.

Payne, R. B.. 1983b. Bird songs, sexual selection, and female mating strategies, pp. 55-90 *in* Social behavior of female vertebrates (S. K. Wasser, Ed.). Academic Press, New York.

Payne, R. B.. 1989. Indigo Bunting, pp. 153-172 *in* Lifetime reproduction in birds (I. Newton, Ed.). Academic Press, London.

Payne, R. B.. 1990. Natal dispersal, area effects, and effective population size. *J. Field Ornithol.* 61: 396-403.

Payne, R. B.. 1991. Natal dispersal and population structure in a migratory songbird, the Indigo Bunting. *Evolution* 45: 49-62.

Payne, R. B.. 1992. Indigo Bunting. *In* The Birds of North America, No. 4. (A. Poole, P. Stettenheim, and F. Gill, Eds.). Acad. Nat. Sci. and Am. Ornithol. Union, Philadelphia, PA.

Payne, R. B., L. L. Payne. 1989. Heritability estimates and behaviour observations: extra-pair matings in Indigo Buntings. *Anim. Behav.* 38: 457-467.

Payne, R. B., L. L. Payne. 1990. Survival estimates of Indigo Buntings: comparison of banding recoveries and local observations. *Condor* 92: 938-946.

Payne, R. B., D. F. Westneat. 1988. A genetic and behavioral analysis of mate choice and song neighborhoods in Indigo Buntings. *Evolution* 42: 935–947.

Payne, R. B., L. L. Payne, S. M. Doehlert. 1987. Song, mate choice and the question of kin recognition in a migratory songbird. *Anim. Behav.* 35: 35–47.

Payne, R. B., L. L. Payne, S. M. Doehlert. 1988. Biological and cultural success of song memes in Indigo Buntings. *Ecology* 69: 104–117.

Payne, R. B., W. L. Thompson, K. L. Fiala, L. L. Sweany. 1981. Local song traditions in Indigo Buntings: cultural transmission of behavior patterns across generations. *Behaviour* 77: 199–221.

Peck, G. K., R. D. James. 1987. Breeding birds of Ontario, nidiology and distribution. Vol. 2: Passerines. Life Sciences Misc. Publ., Roy. Ontario Mus., Toronto.

Payne, R. B. 1992. Indigo Bunting. *In* The Birds of North America, No. 4 (A. Poole, Peter Stettenheim, and F. Gill, Eds.). Philadelphia: The Academy of Natural Sciences; Washington, DC; The American Ornithologists' Union.

Phillips, A., J. Marshall, G. Monson. 1964. The birds of Arizona. Univ. Arizona Press, Tucson.

Quay, W. B.. 1987. Physical characteristics and arrival times of Indigo Buntings in eastern Missouri. *N. Am. Bird Bander* 12: 2–7.

Quay, W. B.. 1988. Marking of insemination encounters with cloacal microspheres. *N. Am. Bird Bander* 13: 36–40.

Rappole, J. H., D. W. Warner. 1980. Ecological aspects of migrant bird behavior in Veracruz, Mexico, pp. 353–393 *in* Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation (A. Keast and E. S. Morton, Eds.). Smithsonian Inst. Press, Washington, DC.

Grice, J. O., W. L. Thompson. 1968. Song development in the Indigo Bunting. *Anim. Behav.* 16: 462–469.

Robbins, C. S., D. Bystrak, P. H. Geissler. 1986. The Breeding Bird Survey: its first fifteen years, 1965–1979. U. S. Fish Wildl. Serv. Resour. Publ. 157.

Robertson, R. J., R. F. Norman. 1977. The function and evolution of aggressive host behavior towards the Brown-headed Cowbird (*Molothrus ater*). *Can. J. Zool.* 55: 508–518.

Rogers, D. T. Jr., E. P. Odum. 1966. A study of autumnal postmigrant weights and vernal fattening of North American migrants in the tropics. *Wilson Bull.* 79: 415–433.

Rogers, D. T. Jr., D. L. Hicks, E. W. Wischusen, J. R. Parrish. 1982. Repeats, returns, and estimated flight ranges of some North American migrants in Guatemala. *J. Field Ornithol.* 53: 133–138.

Rohwer, S.. 1986. A previously unknown plumage of first-year Indigo Buntings and theories of delayed plumage maturation. *Auk* 103: 281–292.

Russell, S. M.. 1964. A distributional study of the birds of British Honduras. *Ornithol. Monogr.* 1

Shiovitz, K. A.. 1975. The process of species-specific song recognition in the Indigo Bunting (*Passerina cyanea*) and its relationship to the organization of avian acoustical behaviour. *Behaviour* 55: 128–179.

Shiovitz, K. A., W. L. Thompson. 1970. Geographic variation in song composition of the Indigo Bunting, *Passerina cyanea*. *Anim. Behav.* 18: 151–158.

Sibley, C. G., L. L. Short. 1959. Hybridization in the buntings (*Passerina*) of the Great Plains. *Auk* 76: 443–463.

Sniegowski, P. D., E. D. Ketterson, V. Nolan. 1988. Can experience alter the avian annual cycle? Results of migration experiments with Indigo Buntings. *Ethology* 79: 333–341.

Steadman, D. W., M. C. McKittrick. 1982. A Pliocene bunting from Chihuahua, Mexico. *Condor* 84: 240–241.

Stedman, S., A. Stedman. 1988. A remarkable traveler. *N. Am. Bird Bander* 13: 49.

Stiles, F. G., A. F. Skutch. 1989. A guide to the birds of Costa Rica. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.

Sutton, G. M.. 1935. The juvenal plumage and postjuvenal molt in several species of Michigan sparrows. *Cranbrook Inst. Sci. Bull.* 3: 1–36.

Sutton, G. M.. 1959. The nesting fringillids of the Edwin S. George Reserve, southeastern Michigan (part III). *Jack-Pine Warbler* 37: 76–101.

Taber, W., D. W. Johnston. 1968. *Passerina cyanea* (Linnaeus), Indigo Bunting, pp. 80–111 in *Life histories of North American cCardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows, and allies* (O. L. Austin, Jr., Ed.). U. S. Natl. Mus. Bull. 237, part 1.

Taylor, W. K.. 1974. A new hybrid bunting (*Passerina cyanea* x *Passerina ciris*). *Auk* 91: 485–487.

Thompson, W. L.. 1965. A comparative study of bird behavior. *Jack-Pine Warbler* 43: 110–117.

Thompson, W. L.. 1968. The songs of five species of *Passerina*. Behaviour 31: 261–287.

Thompson, W. L.. 1969. Song recognition by territorial male buntings (*Passerina*). Anim. Behav. 17: 658–663.

Thompson, W. L.. 1970. Song variation in a population of Indigo Buntings. Auk 87: 58–71.

Thompson, W. L.. 1972. Singing behavior of the Indigo Bunting, *Passerina cyanea*. Z. Tierpsychol. 31: 39–59.

Thompson, W. L., J. O. Rice. 1970. Calls of the Indigo Bunting, *Passerina cyanea*. Z. Tierpsychol. 27: 35–46.

Van Tyne, J. 1932. Winter returns of Indigo Buntings in Guatemala. Bird-Banding 3: 110.

Waide, R. B., J. T. Emlen, E. J. Tramer. 1980. Distribution of migrant birds in the Yucatan Peninsula: a survey, pp. 165–171 in Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation (A. Keast and E. S. Morton, Eds.). Smithsonian Inst. Press, Washington, DC.

Walton, R., V. Nolan. 1986. Imperfect information and the persistence of pretenders: male Prairie Warblers contesting for territory. Am. Nat. 128: 427–432.

Westneat, D. F.. 1987a. Extra-pair copulations in a predominantly monogamous bird: observations of behavior. Anim. Behav. 35: 865–876.

Westneat, D. F.. 1987b. Extra-pair fertilizations in a predominantly monogamous bird: genetic evidence. Anim. Behav. 35: 877–886.

Westneat, D. F.. 1988a. Male parental care and extra-pair copulations in the Indigo Bunting. Auk 105: 149–160.

Westneat, D. F.. 1988b. The relationship among polygyny, male parental care, and female breeding success in the Indigo Bunting. Auk 105: 372–374.

Westneat, D. F.. 1989. Intensity of nest defense in Indigo Buntings increases with stage and not number of visits. Auk 106: 747–749.

Westneat, D. F.. 1990. Genetic parentage in the Indigo Bunting: a study using DNA fingerprinting. Behav. Ecol. Sociobiol. 27: 67–76.

Westneat, D. F., P. C. Frederick, R. H. Wiley. 1987. The use of genetic markers to estimate the frequency of successful alternative reproductive tactics. Behav. Ecol. Sociobiol. 21: 35–45.

Wetherbee, D. K.. 1957. Natal plumages and downy pteryloses of passerine birds of North America. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 113: 339–436.

Wiltschko, W., R. Wiltschko, S. T. Emlen, N. J. Demong. 1980. Nocturnal activity and orientation behavior during spring migration and early summer in the Indigo Bunting, *Passerina cyanea*. J. Comp. Physiol. 137: 47–49.