

Tabla 1.—Resumen de métodos censales y cuán apropiados resultan para objetivos específicos en el Caribe (Adaptado de Manuwal y Carey 1991)

Método	Objetivo*						
	Presencia especie	Abundancia relativa	Tendencias poblacionales	Densidad	Uso del hábitat	Condición	Supervivencia
Recuentos en punto							
Sin estimado de distancia	R	X	X		X		
Radio variable	X	X	X		X		
Radio fijo	X	R	R		X		
Transectos							
Sin estimado de distancia	X	X	X				
Estimado de distancia variable	X	X	X	X			
Transecto de faja	X	X	X	X			
Representación en mapa estadístico	E	E	E	R	X		
Representación en mapa de aves marcadas	E	E	E	X	X		R
Capturas con redes ornitológicas			X			R	X

*X = adecuado para lograr el objetivo.

E = excesivo, provee más detalles de los necesarios para lograr el objetivo.

R = recomendado para el Caribe.

Recuentos en Punto

Los recuentos en punto constituyen uno de los métodos más populares para estudiar las distribuciones de aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres del Caribe. Este método puede usarse para estudiar cambios anuales en las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferencias en la composición de especies entre hábitats y la abundancia de diferentes especies en un lugar específico. Este método resulta particularmente apropiado para hábitats caribeños en que el suelo escarpado o la vegetación densa y llena de matorrales dificulta el caminar. Los recuentos en punto requieren que un observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visualmente o auditivamente su canto. Debe haber una distancia mínima de 100 m entre cada lugar de recuento en punto, y preferiblemente de 150 ó 200 m. Un único observador puede completar de 12 a 15 recuentos en punto cada mañana, dependiendo del terreno. Dependiendo de la abundancia de la especie y el propósito de los recuentos, deben realizarse por lo menos 30 recuentos. El método puede aplicarse una o muchas veces en un lugar determinado.

El tiempo dedicado a cada punto debe representar el tiempo mínimo necesario para tomar una muestra de por lo menos el 80 por ciento de las especies presentes en el punto. Por ejemplo, estudios preliminares de Waide y Wunderle¹ en un bosque tropical y un bosque seco de Puerto Rico indicaron que en un recuento en punto, durante los primeros cinco minutos se toma la muestra del 35 a 46 por ciento de las especies, durante diez minutos del 29 al 83 por ciento de las especies, y durante quince minutos del 85 al 88 por ciento de las especies, suponiéndose que el 100 por ciento de las especies se detecta en 20 minutos. Estos resultados, y los de Askins y Ewert (1991), sugieren que un recuento en punto de diez minutos puede ser adecuado para la mayoría de los estudios en el Caribe. No obstante, los observadores tal vez querrán llevar a cabo algunos experimentos iniciales para establecer el tiempo apropiado y necesario para tomar la muestra en un punto.

¹ Waide, Robert B.; Wunderle, Joseph M., Jr. 1987. Changes in habitats available to migrant land birds in the Caribbean. Unpublished interim report submitted to World Wildlife Fund-U.S., Washington, DC.

Debido a su sencillez y conveniencia en terrenos escarpados y densa vegetación, el método de recuento en punto es apropiado para la mayoría de las encuestas y seguimiento de paseriformes en el Caribe. Desafortunadamente, los recuentos en punto no son muy precisos a la hora de estimar densidades poblacionales, en particular en el caso de especies de baja densidad. Por ejemplo, Burnham y otros (1980) han demostrado que a fin de estimar con exactitud la densidad poblacional de una especie es necesario que por lo menos 40 recuentos en punto detecten la especie de interés, de manera que los estimados de densidad para especies raras pueden requerir 100 recuentos en punto o más. No obstante, para la mayoría de los propósitos de conservación, tal vez no sea necesario un estimado de densidad, y los resultados de los recuentos en punto pueden brindar un índice confiable de abundancia. De hecho, Verner (1985) argumenta que los recuentos en punto son el método preferido para vigilar las tendencias poblacionales a largo plazo ya que "... el tiempo dedicado a contar puede controlarse absolutamente y pueden tomarse muestras en más lugares, lo que permite un muestreo más representativo." No obstante, para obtener recuentos en punto con exactitud deben tomarse en consideración varios factores. Debidos a que tanto en el método de radio variable como en el método de recuentos en punto con radio fijo deben hacerse estimados de distancia, es esencial que todos los participantes practiquen la estimación de distancias con referencias conocidas en el hábitat apropiado. Un telémetro óptico puede ser de mucha utilidad para practicar los estimados de distancia. La práctica debe continuar hasta que todos los observadores logren niveles consistentes de exactitud para distancias de 25 m o menos.

La exactitud de los recuentos en punto (como en la mayoría de los otros métodos) probablemente varíe de hábitat en hábitat. Los métodos censales visuales (recuentos en punto, transectos, representación en mapa estadístico, etc.) detectan la mayoría de las especies en áreas abiertas y en áreas de baja vegetación, pero no así en áreas de densa vegetación. Lo que es más, a medida que la vegetación crece disminuye la posibilidad de detectar ciertas especies en las copas de los árboles. Esta deficiencia quedó ilustrada en un recuento en punto realizado por Waide y Narins (1988) quienes establecieron puntos de observación en la copa de los árboles a 22 m de altura en el bosque tropical lluvioso de El Verde en Puerto Rico. Aquí descubrieron que dos de las tres especies cantoras que habitan la copa de los árboles fueron subestimadas por entre un 33 y un 46 por ciento en los recuentos terrestres en punto. Las especies de canto suave o de alta frecuencia tuvieron mayor probabilidad de ser pasadas por alto por los observadores en el suelo. Para contrarrestar este problema sugirieron usar un recuento en punto con radio fijo pequeño de 20 m (o banda fija pequeña

para transectos), ya que esto tendía a minimizar el sesgo contra ciertas especies de aves cantoras que habitan las copas de los árboles. También debe tenerse cuidado al estimar la distancia a los individuos cantores o de llamado (aquellos no observados), porque este es el método más vulnerable al error.

Los recuentos en punto pueden clasificarse en tres categorías principales dependiendo de cómo el observador trata la información sobre distancia de las aves (fig. 1), y puede añadirse una cuarta clasificación cuando se modifica para contar cotorras.

Recuentos en Punto sin Estimación de Distancia.—Las aves detectadas se cuentan sin tomar en consideración su distancia del observador. Estos recuentos no pueden usarse para estimar densidad, pero son de utilidad al medir la riqueza de especies. Cox y Ricklefs (1977) y Wunderle (1985) muestran ejemplos del uso de este método.

Recuentos en Punto de Radio Variable.—El observador estima la distancia que lo separa del ave detectada. El análisis por especie puede incluir datos agrupados ya sea en círculos concéntricos de radio similar a partir del punto, o datos desagrupados (Reynolds y otros 1980).

Recuentos en Punto con Radio Fijo.—Se registran detecciones de aves en un círculo con radio fijo alrededor del observador, aparte de toda detección fuera del radio. El tamaño del radio dependerá de cuán densa es la vegetación y la habilidad del observador para detectar todas las aves. Por lo tanto, el observador deberá seleccionar el radio mayor en que le sea posible detectar todas las aves. En el caso de la mayoría de los hábitats, a excepción de donde la vegetación es densa, el radio estándar utilizado es de 25 m.

Este método puede usarse para calcular tres índices de abundancia de aves, y cualquiera de ellos puede usarse para hacer pruebas de diferencias en la composición de la comunidad entre lugares, o de diferencias en la abundancia de una especie de ave en particular entre lugares diferentes o para años diferentes. Estos índices son (1) la media de detecciones en un área de 25 m del observador; (2) el porcentaje o la proporción de puntos con una o más detecciones en un área de 25 m del observador; (3) el porcentaje o la proporción de puntos con una o más detecciones, sin importar su distancia del observador. Estos índices permiten comparaciones con pruebas estadísticas estándar (Hutto y otros 1986). Dado que las especies difieren en términos de detectabilidad, a veces es útil calcular un coeficiente de detección para cada especie, en particular cuando se comparan especies diferentes, pero también cuando se compara la misma especie en diferentes épocas del año (por ejemplo temporada de reproducción vs. pasada la temporada de reproducción). Por ejemplo las especies vocales como la Paloma Turca (*Columba squamosa*) tienen altos coeficientes de detección, mientras que los coeficien-

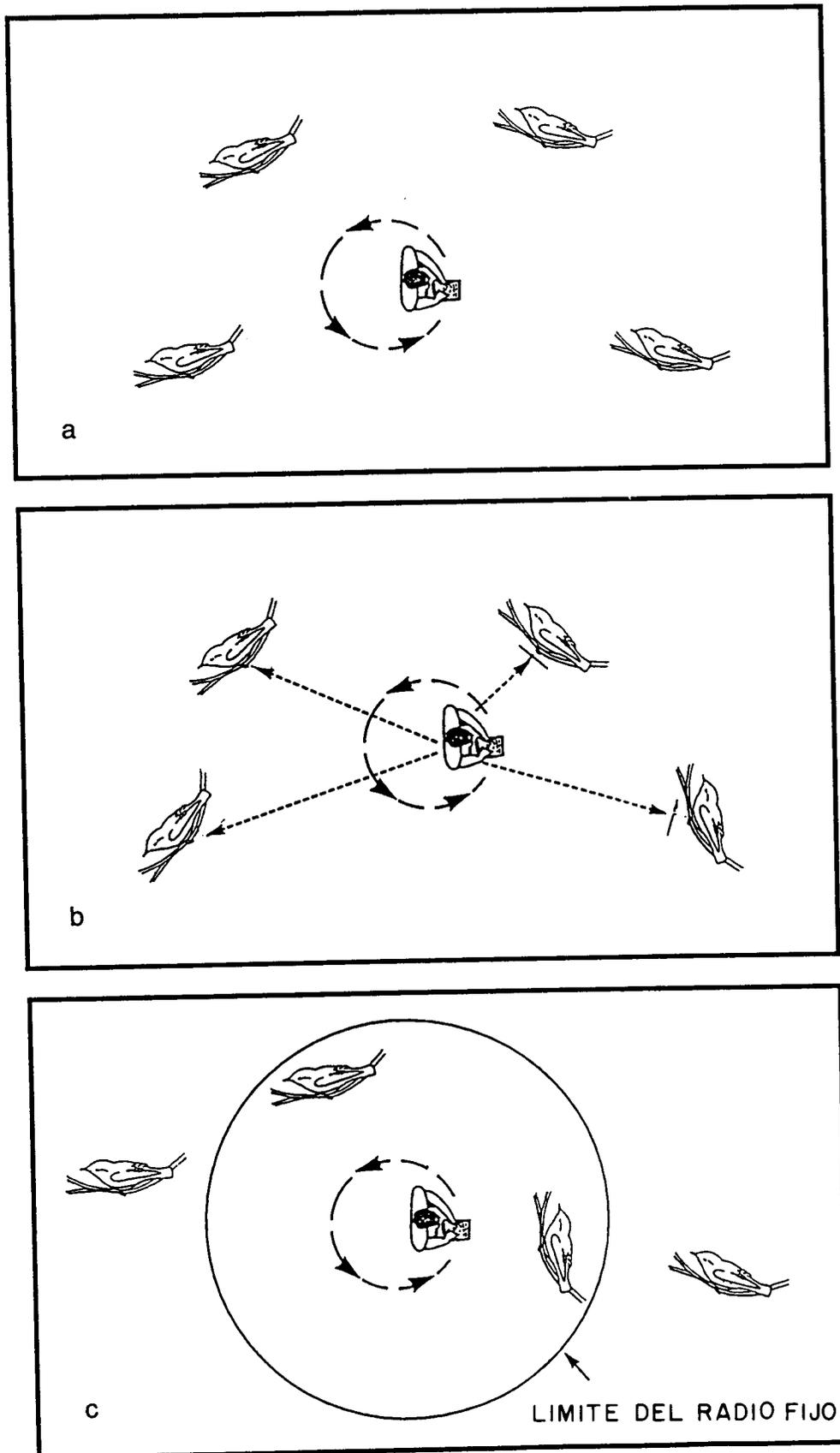


Figura 1.— Un observador estacionario estudiando aves: (a) un recuento en punto sin estimación de distancia; (b) un recuento en punto con radio variable donde el observador estima la distancia entre él y todas las aves; y (c) un recuento en punto con radio fijo en que se cuentan las aves dentro y más allá de una distancia predeterminada (radio) del observador.

Snyder y otros (1987) han encontrado que no es necesario que los recuentos hechos durante la temporada reproductiva de las cotorras incluyan puntos de observación a excepción de los que cubren las áreas de nidificación. Durante la temporada reproductiva (febrero a mayo) la mayoría de las cotorras, incluso las que no están activas reproductivamente, descansan en las áreas de nidificación donde se pueden contar sistemáticamente. Es mejor llevar a cabo los recuentos desde el amanecer hasta las 8:00 a.m. aproximadamente o desde las 3:30 p.m. hasta que oscurezca. Los puntos de observación deben tener una vista panorámica, y estar a distancia tal unos de otros que todas las aves en vuelo sean visibles desde un lugar por lo menos. Los recuentos hechos desde el bosque, por debajo de la copa de los árboles, probablemente pasen por alto muchas aves. Por esta razón los puntos de observación en la cima de los árboles son particularmente útiles para contar cotorras en regiones boscosas. Para obtener información sobre cómo construir plataformas en los árboles para recuentos de cotorras, comuníquese con el Wildlife Program, Caribbean National Forest, USDA Forest Service, P.O. Box B. Palmer, PR 00721, USA.

Transectos

Los transectos consisten en recorrer lentamente un hábitat y, por lo tanto, debe hacerse solamente en áreas en que el observador pueda concentrarse en las aves y no en la seguridad de su pisada o en evitar plantas espinosas o venenosas. Es importante que el observador atraviese el transecto a una velocidad determinada (por ejemplo, 100 m en 10 minutos). Los censos de transectos puede tomar muchas formas; la figura 2 muestra tres de ellas.

Transectos de Línea sin Estimados de Distancia.—Esta es la forma más sencilla de censos de transectos. Este censo permite que el observador genere una lista de las especies presentes en un hábitat. Al recorrer lentamente una distancia determinada o por un periodo determinado, el observador puede obtener una lista de especies que pueden compararse entre hábitats. Lack (1976) usó este método con efectividad en Jamaica; no obstante no puede usarse para estimar densidades aunque sí provee información en cuanto a la presencia o ausencia de especies en un hábitat.

Transectos de Línea de Distancia Variable.—En este caso el observador debe estimar la distancia perpendicular entre el ave y la línea del transecto. Esto puede hacerse directa o indirectamente registrando la distancia entre el observador y el ave, y el ángulo de visión entre la línea del transecto y el ave. Con este método, se hacen recuentos de transecto en que se registran todas las detecciones, visuales y auditivas, hasta la distancia límite de detectabilidad. A conti-

nuación se multiplica el total de detecciones de cada especie por un factor de conversión (coeficiente de detectabilidad) que representa el porcentaje de la población que típicamente se detecta. Los valores de conversión por especie se derivan directamente de curvas de distribución de puntos de detección localizados lateralmente a la línea del transecto del observador. Como es natural, esta técnica es difícil de aplicar y se recomienda solamente cuando se requieren estimados de densidad y únicamente en el caso de hábitats o terrenos en que se pueden realizar transectos con facilidad. Refiérase a Burnham y otros (1980) y Emlen (1971, 1977a, 1977b) para una explicación detallada y ejemplos de este método.

Transecto de Faja.—Se establecen bordes fijos a ambos lados de la línea transversal, y se cuenta toda ave detectada dentro de los bordes (la faja). Los bordes por lo general se establecen de 25 a 50 m a cada lado de la línea transversal, dependiendo de la densidad de la vegetación. Estos transectos son más sencillos de efectuar que los transectos de línea de distancia variable, ya que los observadores estiman solamente una distancia (hacia la frontera exterior) en lugar de hacer estimados de distancia para cada ave. Además, los estimados de densidad son bastante más sencillos y requieren solamente que el total obtenido para cada especie se divida entre el área de la faja. No obstante, con frecuencia resulta difícil determinar con certeza si un ave individual está justo adentro o justo afuera de la frontera.

Aunque los transectos de faja son más sencillos de efectuar que los transectos de línea de distancia variable, no permiten que el observador corrija el recuento para ajustar por diferencias en detectabilidad por especie. Visto que las especies difieren en cuanto a la facilidad con que, y la distancia a la que, se detectan no se recomienda que se hagan comparaciones entre especies. Por lo tanto, es mejor usar transectos de faja para hacer comparaciones de una misma especie en hábitats o lugares diferentes, pero entendiéndose que la detectabilidad puede variar de hábitat en hábitat y que las densidades derivadas constituyen estimados burdos. Vilella y Zwank (1987) ofrecen un ejemplo del uso apropiado de este método para contar guabairos pequeños de Puerto Rico (*Caprimulgus*) durante la noche.

Representación en Mapa Estadístico

Este método conlleva indicar la posición de aves territoriales en un mapa. Se requieren mapas de campo detallados y varias visitas (por lo menos 10) al lugar antes de que el observador pueda determinar los territorios en el lugar de estudio y la densidad poblacional. Se usa principalmente durante la temporada reproductiva ya que se basa en observaciones de machos territoriales que se exhiben activamente en

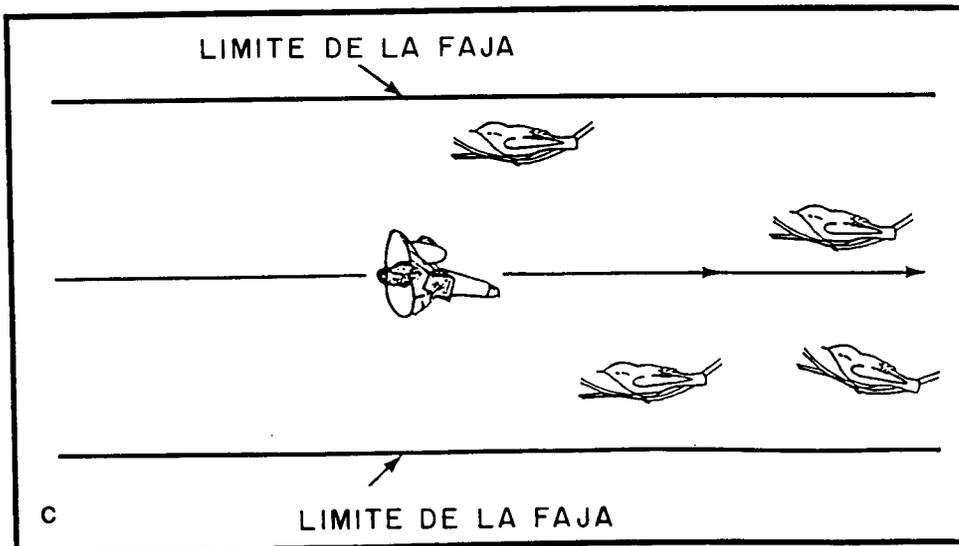
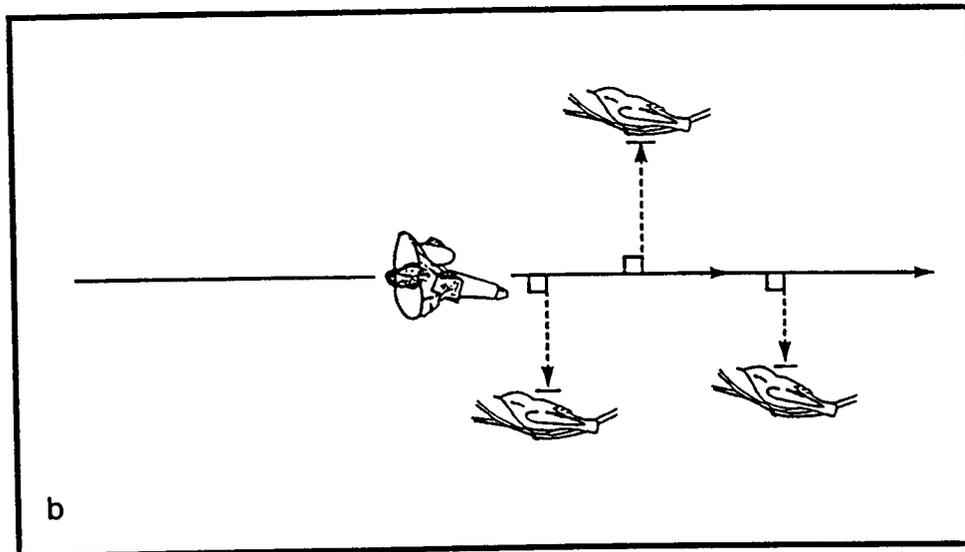
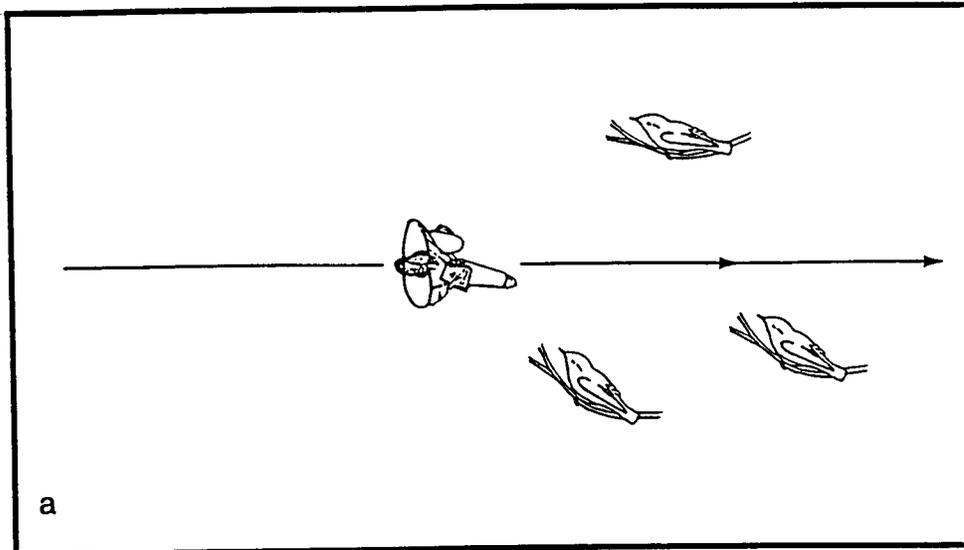


Figura 2.— Un observador que se mueve lentamente y toma nota a medida que recorre una línea de transecto: (a) el observador puede sencillamente registrar toda ave sin importar la distancia (transecto de línea sin estimación de distancia); (b) registrar todas las aves y estimar su distancia perpendicular de la línea de transecto (transecto de línea de distancia variable); (c) registrar toda ave observada dentro de una distancia determinada a ambos lados de la línea transversal (transecto de faja).