



Protocolo de monitoreo de **AVES** en la Zona Sujeta a Conservación
Ecológica Reserva Cuxtal.

Organismo Público Municipal Descentralizado de Administración y
Operación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica

Reserva Cuxtal.

Elaborado por: Biol. Daniel Franco Carrillo

Octubre /2020

1. Introducción

México es un territorio vasto y diverso, donde se puede encontrar una gran cantidad de especies de flora y fauna (Martínez-Meyer *et al.*, 2014). Lamentablemente, uno de los problemas globales más serios es la disminución y pérdida de la biodiversidad a causa de actividades antropogénicas, por ello, una de las estrategias que se han implementado para aminorar el efecto de esta problemática y procurar la conservación de los recursos naturales, es el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), las cuales resguardan *in situ* los diferentes ecosistemas, sus especies y el acervo cultural del país (Chablé, 2009; Sierra *et al.*, 2014).

Un punto importante a destacar es que el establecimiento de una ANP no garantiza el cuidado de la biota que se encuentra en ella. Ya que la misma está a merced de una correcta administración y manejo de la reserva, por lo que es de especial importancia conocer los factores que amenazan la biodiversidad. Debido a esto, es necesario implementar estrategias que evalúen el estado de las poblaciones de fauna y flora, lo cual se logra con el monitoreo biológico (Chediack, 2009).

El programa de monitoreo biológico consiste en la realización de una serie de muestreos enfocados a algún grupo de seres vivos para determinar la variación de sus poblaciones a lo largo del tiempo. Es recomendable que los muestreos se lleven a cabo en diferentes hábitats y en periodos prolongados de tiempo, con el propósito de poder comparar el tipo de especies y sus abundancias entre ambientes distintos y para tener una idea más precisa de la variación de las poblaciones biológicas a lo largo del tiempo (Ortega-Álvarez *et al.*, 2012).

Dentro de un ANP los monitoreos biológicos son un apoyo importante para el cumplimiento de los objetivos relacionados a la conservación de las áreas (Chediack, 2009). El monitoreo puede ayudar en: la evaluación del cumplimiento de los objetivos de la ANP respecto a su papel como área de protección de especies prioritarias y amenazadas, obtención de información que sustente las decisiones tomadas en relación a los planes de manejo de fauna en la ANP, detectar de forma temprana posibles amenazas a la fauna, generación de información que sirva de apoyo para programas de educación ambiental, detección de sitios específicos para priorizar y proteger dentro de la regulación de actividades realizadas dentro de la ANP (de la Maza M. y Bonacic, 2013).

En cuanto a la zona sujeta a conservación ecológica, Reserva Cuxtal, fue reconocida como Área Natural Protegida el 28 de junio de 1993 y desde entonces se constituyó como la primera ANP de competencia municipal en el estado de Yucatán.

En la reserva se han realizado estudios que indican la presencia de diversas especies de flora y fauna, entre ellas, 161 especies de aves. Dentro de esta riqueza se encuentran 13 especies catalogadas en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. De éstas, 11 están sujetas a protección especial como son: el águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), vireo de manglar (*Vireo pallens*), azulillo sietecolores (*Passerina ciris*), entre otros y 2 amenazadas el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) y el gavilán patilargo (*Geranospiza caerulescens*). Dentro del listado de especies y poblaciones prioritarias para la conservación se encuentra el pavo ocelado (*M. ocellata*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), perico

pecho sucio (*E. nana*), loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y el loro yucateco (*Amazona xantholora*) (Sosa-Escalante *et al.*, 2017).

Las aves son un grupo que ha sido monitoreado ampliamente, debido a que son fáciles de ver, escuchar, se encuentran en prácticamente todos los ambientes y su monitoreo suele ser económicamente viable. Estas ayudan en la dispersión de semillas, polinización de flores y consumen gran cantidad de insectos y roedores, los cuales podrían convertirse en plagas que afecten cultivos. A su vez, algunas especies son útiles como bioindicadores de la salud del ambiente ya que responden a cambios que ocurren en sus hábitats (Ortega-Álvarez *et al.*, 2012).

Asimismo, las aves tienen importancia cultural, ya que en las comunidades son utilizadas como recursos alimenticios, comerciales, ornamentales, religiosos, simbólicos, medicinales y de mascotas (Chontal Chagala *et al.*, 2019; Herrera-Flores *et al.*, 2019).

Dada la importancia de las aves, es necesario realizar un monitoreo sistematizado y permanente del estado de las poblaciones en la Reserva Cuxtal, por lo que este protocolo se realiza con la intención de contar con una metodología estandarizada para el monitoreo de las aves a través de los años. Con lo cual se recabará información que ayude a conocer el estado de conservación de las aves en la zona núcleo y de amortiguamiento de la reserva y así, orientar la toma de decisiones futuras para su gestión y administración, no solo para el buen funcionamiento del ecosistema, sino también para el bienestar social de las poblaciones humanas que viven en la reserva.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollar una guía metodológica para el monitoreo de aves, en la zona núcleo y de amortiguamiento de la ZSCE Reserva Cuxtal.

2.2 Objetivos específicos

Determinar la riqueza de especies de aves presentes en la zona núcleo y de amortiguamiento de la Reserva Cuxtal.

Determinar la abundancia y frecuencia de las aves presentes en la zona núcleo y de amortiguamiento de la Reserva Cuxtal.

Determinar si existe diferencia en la diversidad de aves entre la zona núcleo y de amortiguamiento.

3. Métodos

3.1 Área de estudio

El área de estudio se encuentra dentro de la Zona sujeta a Conservación Reserva Cuxtal, la cual tiene una superficie de 10,757 hectáreas. Se localiza en el sur del municipio de Mérida, entre los 20°47' y 20° 55' de latitud norte y los 89°33 y 89°40' de longitud oeste. La reserva está dividida en dos zonas principales, las cuales tienen una subzonificación: la zona núcleo y la zona de amortiguamiento. La primera está formada por las superficies mejor conservadas y que poseen vegetación arbórea cuya ubicación geográfica favorece la conservación a largo plazo. Tiene una superficie de 4,928.52 hectáreas y su principal objetivo es la preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazo. La segunda está formada por las superficies en donde existe un mayor uso del territorio. Tiene una superficie de 5,828.48 hectáreas y sus principales usos están dirigidos a actividades de aprovechamiento como la milpa, henequén, cultivos, extracción de piedra. Aquí también se encuentran los asentamientos humanos, urbanización, sistemas productivos agrícolas, pecuarios y forestales (Sosa-Escalante *et al.*, 2017).

Los sitios donde se realizarán los muestreos estarán distribuidos en diferentes zonas de la Reserva que tengan tanto en zonas bien conservadas, como en zonas como acahuals o hubchés.

Clima

En la porción norte de la Reserva se presenta un clima de tipo cálido-seco (subtipo BS1(h')w'gw") con una temperatura media anual de 22°C a 26°C con una oscilación entre 5°C y 7°C, con el mes más caliente antes de junio y con sequía de medio verano. Al sur y de manera mayoritaria en la superficie de la Reserva, se presenta un clima tipo cálido subhúmedo (subtipo Aw0(i')gw") con lluvias en verano, temperatura media anual de más de 26°C, con una oscilación térmica de 5°C a 7°C entre el mes más cálido y el mes más frío y con presencia de canícula (García, 1973). La precipitación anual en el norte es del orden de 500 mm a 850 mm; mientras que en la porción sur es de 850 mm a 1100 mm. La humedad relativa puede alcanzar más del 75% (Sosa-Escalante *et al.*, 2017).

Vegetación

La Reserva presenta vegetación de tipo selva baja caducifolia (SBC). Las SBC son comunidades vegetales que se distribuyen en los climas cálidos, los más secos de los subhúmedos. Estos son ecosistemas que marcan un límite térmico e hídrico entre los tipos de vegetación que se distribuyen en las zonas con clima cálidos húmedos. Los componentes arbóreos en esta selva alcanzan una altura máxima de hasta 15 metros y más del 75 por ciento de las especies tiran sus hojas en la época seca del año. En la Reserva la SBC se presenta en superficies de vegetación secundaria en diferentes estados de conservación o de sucesión (Sosa-Escalante *et al.*, 2017).

Las especies dominantes son: Dzidzilché (*Gymnopodium floribundum*), chaká (*Bursera simaruba*), jabín (*Piscidia piscipula*), crucecita (*Randia aculeata*), sak káatsim (*Mimosa bahamensis*), pata de vaca (*Bauhinia divaricata*), cuerno de toro (*Acacia cornigera*), kitim ché (*Caesalpinia gaumeri*), tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), sak iitsa' (*Neomillspaughia emarginata*), waxim (*Leucaena leucocephala*), beek (*Ehretia tinifolia*), kabal muk (*Crossopetalum gaumeri*), chechem (*Metopium brownei*), k'aakalche' (*Diospyros*

anisandra), entre otras (Flores y Espejel, 1994).

Fauna

La reserva cuenta con registros de presencia de 472 especies de invertebrados, 13 de anfibios, 61 de reptiles, 161 de aves y 56 especies de mamíferos. La diversidad de aves de la Reserva incluye 161 especies comprendidas en 117 géneros, 39 familias y 19 órdenes. Los órdenes con mayor número de especies son los Passeriformes (93), Accipitriformes (9), Apodiformes (7) y Columbiformes (7) que representan el 72% del total de aves registradas en la Reserva, siendo los parúlidos y accipítridos, los más representativos con 17 y 9 especies, respectivamente (Sosa-Escalante *et al.*, 2017).

3.2 Recuentos en Puntos de Conteo de Radio Fijo

Los muestreos se llevarán a cabo en diferentes zonas de la reserva, tanto en la zona núcleo de la reserva como en la zona de amortiguamiento, esto con el fin de poder analizar la presencia de la avifauna cuando se presenta abundancia y escasez de recursos (MINAM, 2015).

Para el muestreo se utilizará la técnica de conteo por puntos de radio fijo el cual será de 25 m. Este método nos ayudará a calcular la riqueza, abundancia y densidad de aves (González-García, 2011). Los muestreos se realizarán una vez por semana a lo largo del año, efectuándose un total de 32 visitas de muestreo. El horario para realizar las observaciones será durante las primeras horas de la mañana, de 6 am a 10 am, que es cuando mayor actividad presentan las aves (Ortega Álvarez *et al.*, 2012).

En cada zona (núcleo y amortiguamiento) se seleccionaron sistemáticamente 10 puntos de muestreo separados uno del otro a una distancia de por lo menos 150 m y en cada uno se registrarán las especies e individuos durante un lapso de 10 minutos, contabilizando todas las aves observadas y/o escuchadas dentro del radio establecido, así como aquellas que pasaban sobrevolando el punto hasta una altura de 20 m. El conteo puede empezar tan pronto el observador llegue al punto, o puede esperar de 2 a 3 minutos ya que la llegada al nuevo punto de conteo puede alterar la actividad normal de las aves presentes en el sitio (Chablé, 2009; Ortega Álvarez *et al.*, 2012).

Para la observación de las aves se utilizarán binoculares y cámara fotográfica, para la identificación de especies se utilizarán guías de campo especializadas para la región. De igual modo se llenará un formato de registro de observaciones (Anexo 1).

3.3 Redes de niebla

Dos veces al mes se realizarán muestreos con redes de niebla o redes ornitológicas. Tanto en la zona núcleo como de amortiguamiento se colocarán 4 redes de niebla de 6 metros de largo por 2 metros de ancho y de 17 mm de grosor. Cada red se colocará en dos postes de 3 a 4 metros de largo.

Las redes serán colocadas en sitios despejados donde se identifique el paso de aves. Cada red estará

colocada durante 4 horas, de 6 am a 10 am y serán revisadas de manera continua para capturar, identificar y liberar a las aves que se encuentren en la red. No se colocarán las redes si el día está lluvioso.

Se deberá evaluar esta actividad en conjunto con algún centro de investigación especializado a fin de que los datos recabados puedan formar parte de un proyecto integral como de salud de la avifauna, ectoparásitos, etc.

3.4 Análisis de la información

La información se confirmará en bases de datos y se organizará mediante un formato establecido (Anexo 2) donde por cada mes y zona muestreada se registrará la especie, número de individuos observados, fecha, etc. Para la identificación de las especies se utilizará la guía de campo “sal a pajarear” de MacKinnon (2013). La nomenclatura y clasificación taxonómica empleada fue la sugerida por la American Ornithologists’ Society (2020) y Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

También se verificará si las especies observadas se encuentran en alguna categoría de riesgo dada por la NOM-059-SEMARNAT-2010, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) y si se encuentra en la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés), así como la residencia de la especie (Migratoria, Residente, Ocasional, etc).

Para calcular el esfuerzo de muestreo necesario para registrar el mayor número de especies posibles en cada área de estudio se realizarán curvas de acumulación de especies con el programa EstimateS (Colwell, 2013). Esto con la intención de verificar el supuesto de que: la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se realicen muestreos, es decir, la probabilidad de añadir nuevas especies disminuye, pero el esfuerzo de muestreo aumenta (Soberón y Llorente, 1993; Bojorges-Baños, 2011).

Por lo tanto, si la curva generada a partir del análisis comienza a “aplanarse”, significa que hay poca probabilidad de detectar una especie nueva con el tiempo, por lo que se considera que el muestreo está “completo” (Moreno, 2001; Medellín *et al.*, 2006).

Con los datos de riqueza y abundancia se estimará la diversidad alfa con el índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), los valores obtenidos serán comparados con pruebas t de Hutcheson para detectar diferencias significativas entre éstos y determinar si una zona es más diversa que otra (Bojorges-Baños, 2011).

Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra y mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas

las especies están representadas en la muestra adquiriendo valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Chablé, 2009). La fórmula para calcular el índice de diversidad H' es la siguiente:

$$\text{Índice de Diversidad } H' = - \sum p_i \ln p_i.$$

Donde H' es el valor de diversidad alfa y p_i es la abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001).

La equitatividad se calcula con el índice de equidad de Piellou.

$$\text{Índice de equidad } E = H' / H'_{max}.$$

Donde H'_{max} es igual al logaritmo natural de S y S es el número total de especies. Este índice mide la proporción de la heterogeneidad de Shannon-Wiener observada con relación a la máxima heterogeneidad esperada (Moreno, 2001).

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras (zona núcleo y zona de amortiguamiento) son iguales, se realizará la prueba t de Student modificado por Hutcheson en 1970 (Zar, 1999), los pasos para realizar dicha prueba se explican a continuación (Moreno, 2001):

Para cada muestra se calcula el índice de diversidad ponderado (H_p) en función de la frecuencia de cada especie:

$$H_p = \frac{(N \log N) - (\sum f_i \log f_i)}{N}$$

donde:

N = Número total de individuos

f_i = Número de individuos registrada para la especie i

Posteriormente para cada muestra se calcula la varianza del índice de diversidad ponderado (var) con la siguiente fórmula:

$$\text{var} = \frac{[\sum f_i \log^2 f_i - (\sum f_i \log f_i)^2] / N}{N^2}$$

Se calcula la diferencia de las varianzas de ambas muestras:

$$D_{\text{var}} = \sqrt{\text{var}_1 + \text{var}_2}$$

Se obtiene el valor de t

$$t = \frac{Hp_1 - Hp_2}{D_{\text{var}}}$$

Y por último calculamos los grados de libertad asociados con el valor de t :

$$g.l. = \frac{(\text{var}_1 + \text{var}_2)^2}{(\text{var}_1^2 / N_1) + (\text{var}_2^2 / N_2)}$$

En la tabla estadística (Anexo 3) buscamos el valor de distribución de t para los grados de libertad calculados y con un nivel de confianza de 0.05 ($t_{0.05, g.l.}$) y lo comparamos con el valor de t . Si el valor de t obtenido es mayor al valor de t en tablas ($t_{0.05, g.l.}$), rechazamos la hipótesis nula y concluimos que la diversidad no es igual (Moreno, 2001).

Al finalizar cada año muestreado se realizará un informe de resultados donde se plasmarán los listados generales de riqueza, así como los análisis de comparación de diversidad ya mencionados. De igual modo, conforme se acumulen los años se podrá realizar un análisis que verifiquen los cambios de la diversidad a través de estos.

3.4. Cronograma de Actividades

A continuación, se presenta el cronograma de actividades, los muestreos se realizarán todo el año. Se hará un reporte de resultados al finalizar cada etapa de muestreo y un reporte final que abarque todo el año muestreado. La base de datos se estará actualizando constantemente.

Tabla 1. Cronograma de Actividades Anual para el Muestreo de Aves

| Actividad/Tiempo/ MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Selección de los sitios | X | | | | | | | | | | | | |
| Muestreo semanal de aves | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Creación de la base de datos | | X | | | | | | | | | | | |
| Análisis de diversidad, equitatividad y curva de acumulación de especies. | | | | | X | X | | | | X | X | | |
| Reporte de resultados obtenidos | X | | | | | X | | | | | | | X |

4. Resultados esperados

Se espera obtener el registro de aproximadamente 161 especies de aves, esto de acuerdo con los datos que se tienen de los muestreos de aves realizados por Sosa-Escalante y colaboradores (2017) en la zona sujeta a conservación Reserva Cuxtal.

Las especies que se espera encontrar durante los muestreos son las siguientes: (Cuadro 1):

Cuadro 1. Especies tentativas para registrar en el monitoreo de aves

| ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN | ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ORDEN TINAMIFORMES | | ORDEN PASSERIFORMES | |
| FAMILIA TINAMIDAE | | FAMILIA TAMNOPHILIDAE | |
| <i>Crypturellus cinnamomeus</i> | Tinamú canelo | <i>Thamnophilus doliatus</i> | Batará barrado |
| ORDEN ANSERIFORMES | | FAMILIA FURNARIIDAE | |
| FAMILIA ANATIDAE | | <i>Xiphorhynchus flavigaster</i> | Trepatroncos bigotudo |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i> | Pijije alas blancas | FAMILIA TYRANNIDAE | |
| ORDEN GALLIFORMES | | <i>Myiopagis viridicata</i> | Elenia verdosa |
| FAMILIA CRACIDAE | | <i>Tolmomyias sulphureus</i> | Mosquero ojos blancos |
| <i>Ortalis vetula</i> | Chachalaca vetula | <i>Contopus virens</i> | Pibí oriental |
| FAMILIA ODONTOPHORIDAE | | <i>Contopus cinereus</i> | Pibí tropical |
| <i>Colinus nigrogularis</i> | Codorniz yucateca | <i>Empidonax minimus</i> | Mosquero mínimo |
| <i>Dactylortyx thoracicus</i> | Codorniz silbadora | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Mosquero cardenal |
| FAMILIA PHASIANIDAE | | <i>Myiarchus yucatanensis</i> | Papamoscas yucateco |
| <i>Meleagris ocellata</i> | Guajolote ocelado | <i>Myiarchus tuberculifer</i> | Papamoscas triste |

| ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN | ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| ORDEN COLUMBIFORMES | | <i>Myiarchus tyrannulus</i> | Papamoscas tirano |
| FAMILIA COLUMBIDAE | | <i>Pitangus sulphuratus</i> | Luis bienteveo |
| <i>Columba livia</i> | Paloma doméstica | <i>Megarynchus pitangua</i> | Luis pico grueso |
| <i>Patagioenas flavirostris</i> | Paloma morada | <i>Myiozetetes similis</i> | Luis gragario |
| <i>Columbina passerina</i> | Tórtola coquita | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Tirano tropical |
| <i>Columbina talpacoti</i> | Tórtola rojiza | <i>Tyrannus couchii</i> | Tirano silbador |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma arroyera | FAMILIA TITYRIDAE | |
| <i>Leptotila jamaicensis</i> | Paloma caribeña | <i>Tityra semifasciata</i> | Titira enmascarada |
| <i>Zenaida asiatica</i> | Paloma ala blanca | <i>Tityra inquisitor</i> | Titira pico negro |
| ORDEN CUCULIFORMES | | <i>Pachyramphus aglaiae</i> | Mosquero-cabezón degollado |
| FAMILIA CUCULIDAE | | FAMILIA VIREONIDAE | |
| <i>Piaya cayana</i> | Cuculillo canela | <i>Cyclarhis gujanensis</i> | Vireón ceja rufa |
| <i>Coccyzus americanus</i> | Cuculillo pico amarillo | <i>Vireo griseus</i> | Vireo ojo blanco |
| <i>Coccyzus minor</i> | Cuculillo manglero | <i>Vireo pallens</i> | Vireo manglero |
| <i>Dromococcyx phasianellus</i> | Cuculillo faisán | <i>Vireo olivaceus</i> | Vireo ojo rojo |
| <i>Geococcyx velox</i> | Correcaminos tropical | <i>Vireo flavoviridis</i> | Vireo verdeamarillo |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero pijuy | FAMILIA CORVIDAE | |
| ORDEN CAPRIMULGIFORMES | | <i>Cyanocorax yncas</i> | Chara verde |
| FAMILIA CAPRIMULGIDAE | | <i>Cyanocorax yucatanicus</i> | Chara yucateca |
| <i>Chordeiles acutipennis</i> | Chotacabras menor | FAMILIA HIRUNDINIDAE | |
| <i>Chordeiles minor</i> | Chotacabras zumbón | <i>Progne subis</i> | Golondrina azulnegra |
| <i>Nyctidromus albicollis</i> | Chotacabras pauraque | <i>Tachycineta bicolor</i> | Golondrina bicolor |
| <i>Nyctiphrynus yucatanicus</i> | Tapacaminos yucateco | <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | Golondrina ala aserrada |
| <i>Antrostomus badius</i> | Tapacaminos huil | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> | Golondrina risquera |
| ORDEN NYCTIBIIFORMES | | <i>Petrochelidon fulva</i> | Golondrina pueblera |
| FAMILIA NYCTIBIDAE | | <i>Hirundo rustica</i> | Golondrina tijereta |
| <i>Nyctibius jamaicensis</i> | Bienparado norteño | FAMILIA TROGLODYTIDAE | |
| ORDEN APODIFORMES | | <i>Troglodytes aedon</i> | Chivirín saltapared |
| FAMILIA APODIDAE | | <i>Thryothorus ludovicianus</i> | Chivirín de Carolina |
| <i>Chaetura vauxi</i> | Vencejo de Vaux | <i>Pheugopedius maculipectus</i> | Chivirín moteado |

| ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN | ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| FAMILIA TROCHILIDAE | | <i>Uropsila leucogastra</i> | Chivirín vientre blanco |
| <i>Anthracothorax prevostii</i> | Colibrí garaganta negra | FAMILIA POLIOPTILIDAE | |
| <i>Archilochus colubris</i> | Colibrí garganta rubí | <i>Polioptila caerulea</i> | Perlita azulgris |
| <i>Chlorostilbon canivetii</i> | Esmeralda tijereta | <i>Polioptila albiloris</i> | Perlita pispirria |
| <i>Amazilia candida</i> | Colibrí cándido | FAMILIA TURDIDAE | |
| <i>Amazilia yucatanensis</i> | Colibrí yucateco | <i>Catharus ustulatus</i> | Zorzal de Swainson |
| <i>Amazilia rutila</i> | Colibrí canela | <i>Turdus grayi</i> | Mirlo pardo |
| ORDEN CHARADRIIFORMES | | FAMILIA MIMIDAE | |
| FAMILIA SCOLOPACIDAE | | <i>Melanoptila glabriorstris</i> | Mauillador negro |
| <i>Calidris alba</i> | Playero blanco | <i>Dumetella carolinensis</i> | Mauillador gris |
| <i>Actitis macularius</i> | Playero alzacolita | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle tropical |
| ORDEN PELECANIFORMES | | FAMILIA PARULIDAE | |
| FAMILIA ARDEIDAE | | <i>Seiurus aurocapilla</i> | Chipe suelero |
| <i>Egretta caerulea</i> | Garceta azul | <i>Parkesia noveboracensis</i> | Chipe charquero |
| <i>Bubulcus ibis</i> | Garza ganadera | <i>Vermivora cyanoptera</i> | Chipe ala azul |
| ORDEN CATHARTIFORMES | | <i>Mniotilta varia</i> | Chipe trepador |
| FAMILIA CATHARTIDAE | | <i>Protonotaria citrea</i> | Chipe dorado |
| <i>Coragyps atratus</i> | Zopilote común | <i>Oreothlypis peregrina</i> | Chipe peregrino |
| <i>Cathartes aura</i> | Zopilote aura | <i>Geothlypis poliocephala</i> | Mascarita pico grueso |
| ORDEN ACCIPITRIFORMES | | <i>Geothlypis trichas</i> | Mascarita común |
| FAMILIA ACCIPITRIDAE | | <i>Setophaga citrina</i> | Chipe encapuchado |
| <i>Geranospiza caerulescens</i> | Gavilán zancón | <i>Setophaga ruticilla</i> | Chipe flameante |
| <i>Buteogallus anthracinus</i> | Aguililla-negra menor | <i>Setophaga americana</i> | Parula norteña |
| <i>Buteogallus urubitinga</i> | Aguililla-negra mayor | <i>Setophaga magnolia</i> | Chipe de magnolia |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | Aguililla caminera | <i>Setophaga petechia</i> | Chipe amarillo |
| <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | Aguililla cola blanca | <i>Setophaga pensylvanica</i> | Chipe flanco castaño |
| <i>Buteo plagiatus</i> | Aguililla gris | <i>Setophaga pinus</i> | Chipe pinero |
| <i>Buteo swainsoni</i> | Aguililla de Swainson | <i>Setophaga coronata</i> | Chipe coronado |
| <i>Buteo albonotatus</i> | Aguililla aura | <i>Setophaga dominica</i> | Chipe garaganta amarilla |
| <i>Buteo jamaicensis</i> | Aguililla cola roja | FAMILIA THRAUPIDAE | |
| ORDEN STRIGIFORMES | | <i>Thraupis episcopus</i> | Tángara azulgris |

| ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN | ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| FAMILIA TYTONIDAE | | <i>Volatinia jacarina</i> | Semillero brincador |
| <i>Tyto alba</i> | Lechuza de campanario | <i>Tiaris olivaceus</i> | Semillero oliváceo |
| FAMILIA STRIGIDAE | | <i>Sporophila torqueola</i> | Semillero de collar |
| <i>Megascops guatemalae</i> | Tecolote vermiculado | <i>Saltator atriceps</i> | Picurero cabeza negra |
| <i>Bubo virginianus</i> | Búho cornudo | <i>Saltator coerulescens</i> | Picurero grisáceo |
| <i>Glaucidium brasilianum</i> | Tecolote bajoño | FAMILIA EMBERIZIDAE | |
| ORDEN TROGONIFORMES | | <i>Arremonops rufivirgatus</i> | Rascador oliváceo |
| FAMILIA TROGONIDAE | | <i>Passerculus sandwichensis</i> | Gorrión sabanero |
| <i>Trogon melanocephalus</i> | Trogón cabeza negra | <i>Zonotrichia leucophrys</i> | Gorrión corona blanca |
| <i>Trogon caligatus</i> | Trogón violáceo | FAMILIA CARDINALIDAE | |
| ORDEN CORACIIFORMES | | <i>Piranga rubra</i> | Tángara roja |
| FAMILIA MOMOTIDAE | | <i>Piranga olivacea</i> | Tángara escarlata |
| <i>Momotus coeruliceps</i> | Momoto corona azul | <i>Habia fuscicauda</i> | Tángara hormiguera garganta roja |
| <i>Eumomota superciliosa</i> | Momoto ceja azul | <i>Cardinalis cardinalis</i> | Cardenal rojo |
| ORDEN PICIFORMES | | <i>Pheucticus ludovicianus</i> | Picogordo pecho rosa |
| FAMILIA PICIDAE | | <i>Granatellus sallaei</i> | Granatelo yucateco |
| <i>Melanerpes pygmaeus</i> | Carpintero yucateco | <i>Cyanocopsa parellina</i> | Colorín azulnegro |
| <i>Melanerpes aurifrons</i> | Carpintero cheje | <i>Passerina caerulea</i> | Picogordo azul |
| <i>Sphyrapicus varius</i> | Chupasavia maculado | <i>Passerina cyanea</i> | Colorín azul |
| <i>Picoides scalaris</i> | Carpintero mexicano | <i>Passerina ciris</i> | Colorín sietecolores |
| <i>Colaptes rubiginosus</i> | Carpintero oliváceo | FAMILIA ICTERIDAE | |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | Carpintero lineado | <i>Agelaius phoeniceus</i> | Tordo sargento |
| ORDEN FALCONIFORMES | | <i>Dives dives</i> | Tordo cantor |
| FAMILIA FALCONIDAE | | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate mexicano |
| <i>Herpotheres cachinnans</i> | Halcón huaco | <i>Molothrus aeneus</i> | Tordo ojo rojo |
| <i>Caracara cheriway</i> | Caracara quebrantahuesos | <i>Icterus spurius</i> | Bolsero castaño |
| <i>Falco sparverius</i> | Cernícalo americano | <i>Icterus cucullatus</i> | Bolsero encapuchado |
| <i>Falco peregrinus</i> | Halcón peregrino | <i>Icterus chrysater</i> | Bolsero dorso dorado |
| ORDEN PSITTACIFORMES | | <i>Icterus mesomelas</i> | Bolsero cola amarilla |
| FAMILIA PSITTACIDAE | | <i>Icterus auratus</i> | Bolsero yucateco |
| <i>Eupsittula nana</i> | Perico pecho sucio | <i>Icterus gularis</i> | Bolsero de Altamira |

| ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN | ORDEN/ FAMILIA / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------|
| <i>Amazona albifrons</i> | Loro frente blanca | <i>Amblycercus holosericeus</i> | Cacique pico claro |
| <i>Amazona xantholora</i> | Loro yucateco | FAMILIA FRINGILLIDAE | |
| | | <i>Euphonia affinis</i> | Eufonia garganta negra |
| | | <i>Euphonia hirundinacea</i> | Eufonia garganta amarilla |
| | | <i>Spinus psaltria</i> | Jilguero dominico |

El esfuerzo total de muestreo para ambas zonas (núcleo y amortiguamiento) durante un año equivaldría a 1,040 puntos de conteo y 768 horas/trampa para el caso de las redes. En estudios previos como el realizado por Chablé (2009) cuyo esfuerzo de muestreo en 4 tipos diferentes de vegetación fue de 2,000 puntos de conteo, se registraron 222 especies, correspondientes a 20 Órdenes, 52 Familias y 148 géneros. En otro estudio realizado por Suárez-García y colaboradores (2017) donde el esfuerzo de muestreo fue de 30 puntos de conteo, se registraron 32 especies. Por último, un estudio realizado por Bojorges y López-Mata (2005) en el cual el esfuerzo de muestreo fue de 936 puntos de conteo dio como resultado el registro de 171 especies de aves pertenecientes a 16 órdenes y 38 familias. Esto es un estimado de lo que se podría llegar a obtener por año en el presente estudio, sin embargo, se debe tener en cuenta la influencia de diversos factores en los resultados.

5. Componente operativo / social

El componente social juega un papel importante dentro de la reserva, por lo que mantener relaciones con instancias gubernamentales, no gubernamentales y centros educativos fortalecerá las sinergias interinstitucionales y trabajos conjuntos de los programas en la reserva, como lo es este protocolo de monitoreo de aves.

Se destaca que existen diversos actores asociados a la reserva cuya participación en el proyecto incrementará las capacidades de la reserva considerablemente. A continuación, se enlistan actores con actividades que, de darse, representarían una aportación importante a la reserva.

| Actores | Apoyo |
|---|--|
| Profesionistas e investigadores asociados a la Reserva que cuenten con experiencia en monitoreos biológicos e identificación de especies. | -Revisión de los protocolos elaborados para los monitoreos biológicos. -Apoyo en la identificación de especies. -Consulta para la toma de datos, así como el análisis de la información. |

| | |
|--|---|
| Estudiantes que deseen realizar sus prácticas profesionales o servicio social y que cuenten con conocimiento previo sobre el grupo que se monitorea. | <ul style="list-style-type: none"> -Apoyo en los muestreos y toma de datos en campo. -Ayuda en la elaboración de la base de datos de riqueza y abundancia. -Análisis de los datos obtenidos en los muestreos. -Apoyo en la elaboración de informes de resultados. -Identificación de especies. |
| Estudiantes que deseen realizar voluntariado en la Reserva. | <ul style="list-style-type: none"> -Apoyo en los muestreos y toma de datos en campo. -Identificación de las especies. |

6. Comunicación y difusión

Con el propósito de dar a conocer las acciones llevadas a cabo en la reserva, se implementará una estrategia de comunicación dirigida a la sociedad en general donde se den a conocer los avances y resultados del monitoreo de aves.

La implementación de esta estrategia puede llevarse a cabo mediante la página web de la reserva, redes sociales (facebook e instagram), bases de datos digitales y pláticas de educación ambiental en distintos puntos de la reserva, festivales o talleres en la ciudad. Con esto, se busca fomentar la sensibilización de la población a la fauna presente en la reserva para lograr un mejor cuidado y manejo de los recursos que promuevan su conservación.

| Acciones | Material | Medio |
|---|--|--|
| Difusión de fotos de aves tomadas durante los muestreos. | -Fotografías de las aves captadas durante los muestreos. | Redes sociales de la reserva, página web. |
| Pláticas de divulgación sobre la importancia de las aves en el ecosistema. Registros auditivos de cantos de aves presentes en la Reserva Cuxtal. | -Plumas encontradas en los muestreos. -Carteles y presentaciones digitales (webinar) de los resultados obtenidos. | Escuelas, festivales, conferencias en línea, feria de la ciudad, convenciones relacionadas al medio ambiente. |
| Subir los registros de las especies con fotografías a la página de Naturalista Reserva Cuxtal | -Fotografías con nombre de la especie de las aves observadas durante los muestreos. | Naturalista (https://www.naturalista.mx/projects/reserva-cuxtal) |

| | | |
|---|--|--|
| Concurso de fotografía de Aves en la Reserva Cuxtal | -Flyers para promover el concurso -Material variado para el apoyo en logística el día del evento. | Promover por medios digitales un concurso de fotografía de aves a realizarse en la Reserva Cuxtal. |
|---|--|--|

7. Bibliografía

Bojorges-Baños, J. (2011). Riqueza y diversidad de especies de aves asociadas a manglar en tres sistemas lagunares en la región costera de Oaxaca, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(1), 205-215.

Bojorges, J, y López-Mata, L. (2005). Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. *Acta zoológica mexicana*, 21(1), 01-20.

Chablé, J. (2009). *Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal el Palmar, Yucatán, México*. (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

Chediack, S. E. (2009). Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué? *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 87 pp.*

Chontal Chagala, Y., Aguilar Cordero, W., Chablé Santos, J. (2019). Estudio etnozoológico del uso tradicional de aves silvestres en la comunidad maya de Xahláh, Yucatán, México. *Ethnoscintia* (4), 1.

Colwell, R. (2013) EstimateS. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut. USA:

<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstSUsersGuide/EstimateSUsersGuide.htm#References>

De la Maza M. y Bonacic, C. (Eds.). (2013). *Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile*. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202 pp.

Flores, S. E I. Espejel. (1994). Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*, Fascículo 3: 1-135.

García, E. (1973). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Segunda edición*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. 246 pp.

González-García, F. (2011). Métodos para contar aves. En: Gallina Tessaro, S y López González, C (editores). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen 1*. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, México. 377 pp.

Herrera-Flores, B, Santos-Fita, D, Naranjo, E, y Hernández-Betancourt, S. (2019). Importancia cultural de la

fauna silvestre en comunidades rurales del norte de Yucatán, México. *Península*, 14(2), 27-55.

Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. E., y Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección?. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 1-9.

Medellín, R., Azuara, D., Maffei, L., Zarza, H., Bárcenas, H., Cruz, E. y Ávila, S. (2006). Censos y monitoreo. *El jaguar Mexicano en el siglo XXI: Situación actual y manejo*, 25-35.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA. Vol. I. Zaragoza, España. 84 pp.

Ortega Álvarez, R., Sánchez González, L., Berlanga, H., Rodríguez Contreras, V y V, Vargas. (2012). *Manual para monitores comunitarios de aves*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México), Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M) Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). México. 35 pp.

Sierra, C. L. J., Ramírez, J. S., Cortés-Calva, P., Cámara, A. B. S., Dávalos, L. I. Í., y Ortega-Rubio, A. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y ciencia*, 22(60), 16-22.

Soberón, J. y J. Llorente. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7, 480-488.

Sosa-Escalante, J., García-Gil, G. y Aguilar-Cordero, W. (2017). *Modificación del programa de manejo de la zona sujeta a conservación reserva Cuxtal, Yucatán, México*. Centro para la gestión de la sustentabilidad, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Ayuntamiento de Mérida. 162 pp.

Suárez-García, O., González-García, F, y Celis-Murillo, A. (2017). Entendiendo la complementariedad de dos métodos de muestreo en el estudio de comunidades de aves de un bosque mesófilo de montaña en temporada reproductiva. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(4), 880-887.

Zar, J. (1999). *Biostatistical analysis*. 4 ta Edición. Prentice-Hall. New Jersey, EU. 663 pp.

8. Anexos

Anexo 1. Formato de registro de especies e individuos en campo

| Zona Muestreo: | | Fecha: | | |
|----------------|---------|--------------|-------------------|------------------------------|
| Punto Conteo: | | Hora: | Hoja ____ de ____ | |
| No. | Especie | Nombre Común | Número Individuos | Tipo de identificación (A/V) |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 20 | | | | |

Anexo 2. Formato de Registro en la Base de Datos

| Zona Muestreo: | | | Fecha: | | |
|------------------|-----------|----------------|-------------------|-----------|--------------|
| Punto Cuento: | | | | | |
| Orden/ Familia 1 | Especie 1 | Nombre Común 2 | Número Individuos | Estatus 3 | Residencia 4 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

- 1= Consultado de American Ornithologists' Society y GBIF donde se encuentra la taxonomía actualizada
- 2= Consultado en la guía Sal a Pajarear
- 3= Consultado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES
- 4= Consultado de la guía Sal a Pajarear

Anexo 3. Tabla *t* de student

| Grados de libertad | | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | 0.25 | 0.1 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 |
| 1 | 1.0000 | 3.0777 | 6.3137 | 12.7062 | 31.8210 | 63.6559 |
| 2 | 0.8165 | 1.8856 | 2.9200 | 4.3027 | 6.9645 | 9.9250 |
| 3 | 0.7649 | 1.6377 | 2.3534 | 3.1824 | 4.5407 | 5.8408 |
| 4 | 0.7407 | 1.5332 | 2.1318 | 2.7765 | 3.7469 | 4.6041 |
| 5 | 0.7267 | 1.4759 | 2.0150 | 2.5706 | 3.3649 | 4.0321 |
| 6 | 0.7176 | 1.4398 | 1.9432 | 2.4469 | 3.1427 | 3.7074 |
| 7 | 0.7111 | 1.4149 | 1.8946 | 2.3646 | 2.9979 | 3.4995 |
| 8 | 0.7064 | 1.3968 | 1.8595 | 2.3060 | 2.8965 | 3.3554 |
| 9 | 0.7027 | 1.3830 | 1.8331 | 2.2622 | 2.8214 | 3.2498 |
| 10 | 0.6998 | 1.3722 | 1.8125 | 2.2281 | 2.7638 | 3.1693 |
| 11 | 0.6974 | 1.3634 | 1.7959 | 2.2010 | 2.7181 | 3.1058 |
| 12 | 0.6955 | 1.3562 | 1.7823 | 2.1788 | 2.6810 | 3.0545 |
| 13 | 0.6938 | 1.3502 | 1.7709 | 2.1604 | 2.6503 | 3.0123 |
| 14 | 0.6924 | 1.3450 | 1.7613 | 2.1448 | 2.6245 | 2.9768 |
| 15 | 0.6912 | 1.3406 | 1.7531 | 2.1315 | 2.6025 | 2.9467 |
| 16 | 0.6901 | 1.3368 | 1.7459 | 2.1199 | 2.5835 | 2.9208 |
| 17 | 0.6892 | 1.3334 | 1.7396 | 2.1098 | 2.5669 | 2.8982 |
| 18 | 0.6884 | 1.3304 | 1.7341 | 2.1009 | 2.5524 | 2.8784 |
| 19 | 0.6876 | 1.3277 | 1.7291 | 2.0930 | 2.5395 | 2.8609 |
| 20 | 0.6870 | 1.3253 | 1.7247 | 2.0860 | 2.5280 | 2.8453 |
| 21 | 0.6864 | 1.3232 | 1.7207 | 2.0796 | 2.5176 | 2.8314 |
| 22 | 0.6858 | 1.3212 | 1.7171 | 2.0739 | 2.5083 | 2.8188 |
| 23 | 0.6853 | 1.3195 | 1.7139 | 2.0687 | 2.4999 | 2.8073 |
| 24 | 0.6848 | 1.3178 | 1.7109 | 2.0639 | 2.4922 | 2.7970 |
| 25 | 0.6844 | 1.3163 | 1.7081 | 2.0595 | 2.4851 | 2.7874 |
| 26 | 0.6840 | 1.3150 | 1.7056 | 2.0555 | 2.4786 | 2.7787 |
| 27 | 0.6837 | 1.3137 | 1.7033 | 2.0518 | 2.4727 | 2.7707 |
| 28 | 0.6834 | 1.3125 | 1.7011 | 2.0484 | 2.4671 | 2.7633 |
| 29 | 0.6830 | 1.3114 | 1.6991 | 2.0452 | 2.4620 | 2.7564 |
| 30 | 0.6828 | 1.3104 | 1.6973 | 2.0423 | 2.4573 | 2.7500 |
| 31 | 0.6825 | 1.3095 | 1.6955 | 2.0395 | 2.4528 | 2.7440 |
| 32 | 0.6822 | 1.3086 | 1.6939 | 2.0369 | 2.4487 | 2.7385 |
| 33 | 0.6820 | 1.3077 | 1.6924 | 2.0345 | 2.4448 | 2.7333 |

| | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 34 | 0.6818 | 1.3070 | 1.6909 | 2.0322 | 2.4411 | 2.7284 |
| 35 | 0.6816 | 1.3062 | 1.6896 | 2.0301 | 2.4377 | 2.7238 |
| 36 | 0.6814 | 1.3055 | 1.6883 | 2.0281 | 2.4345 | 2.7195 |
| 37 | 0.6812 | 1.3049 | 1.6871 | 2.0262 | 2.4314 | 2.7154 |
| 38 | 0.6810 | 1.3042 | 1.6860 | 2.0244 | 2.4286 | 2.7116 |
| 39 | 0.6808 | 1.3036 | 1.6849 | 2.0227 | 2.4258 | 2.7079 |
| 40 | 0.6807 | 1.3031 | 1.6839 | 2.0211 | 2.4233 | 2.7045 |
| 41 | 0.6805 | 1.3025 | 1.6829 | 2.0195 | 2.4208 | 2.7012 |
| 42 | 0.6804 | 1.3020 | 1.6820 | 2.0181 | 2.4185 | 2.6981 |
| 43 | 0.6802 | 1.3016 | 1.6811 | 2.0167 | 2.4163 | 2.6951 |
| 44 | 0.6801 | 1.3011 | 1.6802 | 2.0154 | 2.4141 | 2.6923 |
| 45 | 0.6800 | 1.3007 | 1.6794 | 2.0141 | 2.4121 | 2.6896 |
| 46 | 0.6799 | 1.3002 | 1.6787 | 2.0129 | 2.4102 | 2.6870 |
| 47 | 0.6797 | 1.2998 | 1.6779 | 2.0117 | 2.4083 | 2.6846 |
| 48 | 0.6796 | 1.2994 | 1.6772 | 2.0106 | 2.4066 | 2.6822 |
| 49 | 0.6795 | 1.2991 | 1.6766 | 2.0096 | 2.4049 | 2.6800 |
| 50 | 0.6794 | 1.2987 | 1.6759 | 2.0086 | 2.4033 | 2.6778 |
| 51 | 0.6793 | 1.2984 | 1.6753 | 2.0076 | 2.4017 | 2.6757 |
| 52 | 0.6792 | 1.2980 | 1.6747 | 2.0066 | 2.4002 | 2.6737 |
| 53 | 0.6791 | 1.2977 | 1.6741 | 2.0057 | 2.3988 | 2.6718 |
| 54 | 0.6791 | 1.2974 | 1.6736 | 2.0049 | 2.3974 | 2.6700 |
| 55 | 0.6790 | 1.2971 | 1.6730 | 2.0040 | 2.3961 | 2.6682 |
| 56 | 0.6789 | 1.2969 | 1.6725 | 2.0032 | 2.3948 | 2.6665 |
| 57 | 0.6788 | 1.2966 | 1.6720 | 2.0025 | 2.3936 | 2.6649 |
| 58 | 0.6787 | 1.2963 | 1.6716 | 2.0017 | 2.3924 | 2.6633 |
| 59 | 0.6787 | 1.2961 | 1.6711 | 2.0010 | 2.3912 | 2.6618 |
| 60 | 0.6786 | 1.2958 | 1.6706 | 2.0003 | 2.3901 | 2.6603 |
| 61 | 0.6785 | 1.2956 | 1.6702 | 1.9996 | 2.3890 | 2.6589 |
| 62 | 0.6785 | 1.2954 | 1.6698 | 1.9990 | 2.3880 | 2.6575 |
| 63 | 0.6784 | 1.2951 | 1.6694 | 1.9983 | 2.3870 | 2.6561 |
| 64 | 0.6783 | 1.2949 | 1.6690 | 1.9977 | 2.3860 | 2.6549 |
| 65 | 0.6783 | 1.2947 | 1.6686 | 1.9971 | 2.3851 | 2.6536 |
| 66 | 0.6782 | 1.2945 | 1.6683 | 1.9966 | 2.3842 | 2.6524 |
| 67 | 0.6782 | 1.2943 | 1.6679 | 1.9960 | 2.3833 | 2.6512 |
| 68 | 0.6781 | 1.2941 | 1.6676 | 1.9955 | 2.3824 | 2.6501 |
| 69 | 0.6781 | 1.2939 | 1.6672 | 1.9949 | 2.3816 | 2.6490 |
| 70 | 0.6780 | 1.2938 | 1.6669 | 1.9944 | 2.3808 | 2.6479 |
| 71 | 0.6780 | 1.2936 | 1.6666 | 1.9939 | 2.3800 | 2.6469 |

| | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 72 | 0.6779 | 1.2934 | 1.6663 | 1.9935 | 2.3793 | 2.6458 |
| 73 | 0.6779 | 1.2933 | 1.6660 | 1.9930 | 2.3785 | 2.6449 |
| 74 | 0.6778 | 1.2931 | 1.6657 | 1.9925 | 2.3778 | 2.6439 |
| 75 | 0.6778 | 1.2929 | 1.6654 | 1.9921 | 2.3771 | 2.6430 |
| 76 | 0.6777 | 1.2928 | 1.6652 | 1.9917 | 2.3764 | 2.6421 |
| 77 | 0.6777 | 1.2926 | 1.6649 | 1.9913 | 2.3758 | 2.6412 |
| 78 | 0.6776 | 1.2925 | 1.6646 | 1.9908 | 2.3751 | 2.6403 |
| 79 | 0.6776 | 1.2924 | 1.6644 | 1.9905 | 2.3745 | 2.6395 |
| 80 | 0.6776 | 1.2922 | 1.6641 | 1.9901 | 2.3739 | 2.6387 |
| 81 | 0.6775 | 1.2921 | 1.6639 | 1.9897 | 2.3733 | 2.6379 |
| 82 | 0.6775 | 1.2920 | 1.6636 | 1.9893 | 2.3727 | 2.6371 |
| 83 | 0.6775 | 1.2918 | 1.6634 | 1.9890 | 2.3721 | 2.6364 |
| 84 | 0.6774 | 1.2917 | 1.6632 | 1.9886 | 2.3716 | 2.6356 |
| 85 | 0.6774 | 1.2916 | 1.6630 | 1.9883 | 2.3710 | 2.6349 |
| 86 | 0.6774 | 1.2915 | 1.6628 | 1.9879 | 2.3705 | 2.6342 |
| 87 | 0.6773 | 1.2914 | 1.6626 | 1.9876 | 2.3700 | 2.6335 |
| 88 | 0.6773 | 1.2912 | 1.6624 | 1.9873 | 2.3695 | 2.6329 |
| 89 | 0.6773 | 1.2911 | 1.6622 | 1.9870 | 2.3690 | 2.6322 |
| 90 | 0.6772 | 1.2910 | 1.6620 | 1.9867 | 2.3685 | 2.6316 |
| 91 | 0.6772 | 1.2909 | 1.6618 | 1.9864 | 2.3680 | 2.6309 |
| 92 | 0.6772 | 1.2908 | 1.6616 | 1.9861 | 2.3676 | 2.6303 |
| 93 | 0.6771 | 1.2907 | 1.6614 | 1.9858 | 2.3671 | 2.6297 |
| 94 | 0.6771 | 1.2906 | 1.6612 | 1.9855 | 2.3667 | 2.6291 |
| 95 | 0.6771 | 1.2905 | 1.6611 | 1.9852 | 2.3662 | 2.6286 |
| 96 | 0.6771 | 1.2904 | 1.6609 | 1.9850 | 2.3658 | 2.6280 |
| 97 | 0.6770 | 1.2903 | 1.6607 | 1.9847 | 2.3654 | 2.6275 |
| 98 | 0.6770 | 1.2903 | 1.6606 | 1.9845 | 2.3650 | 2.6269 |
| 99 | 0.6770 | 1.2902 | 1.6604 | 1.9842 | 2.3646 | 2.6264 |
| 100 | 0.6770 | 1.2901 | 1.6602 | 1.9840 | 2.3642 | 2.6259 |
| ∞ | 0.6745 | 1.2816 | 1.6449 | 1.9600 | 2.3263 | 2.5758 |