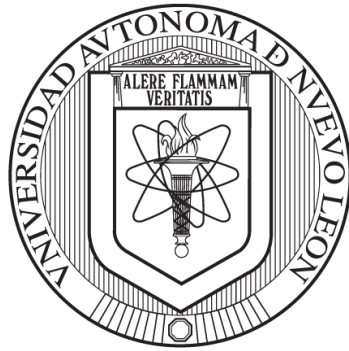


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIVERSIDAD, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS AVES EN
CINCO ESTRATOS ALTITUDINALES DEL CERRO EL POTOSÍ, EN
GALEANA, NUEVO LEÓN, MÉXICO.

Por

CARLOS GARCÍA CASANOVA

Como requisito parcial para obtener el título de
BIÓLOGO

Febrero, 2026

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**DIVERSIDAD, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS AVES EN CINCO
ESTRATOS ALTITUDINALES DEL CERRO EL POTOSÍ, EN GALEANA,
NUEVO LEÓN, MÉXICO.**

Por

CARLOS GARCÍA CASANOVA

Como requisito parcial para obtener el título de
BIÓLOGO

Febrero, 2026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



“Diversidad, estructura y composición de las aves en cinco estratos altitudinales del Cerro El Potosí, en Galeana, Nuevo León, México”.

Comisión de Tesis

Dr. Juan Antonio García Salas
Director

Dr. Erick Cristobal Oñate González
Secretario

M.C. José Antonio Niño Ramírez
Vocal



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



“Diversidad, estructura y composición de las aves en cinco estratos altitudinales del Cerro El Potosí, en Galeana, Nuevo León, México”.

Comisión de Tesis

PRESIDENTE

Dr. Juan Antonio Garcia Salas

SECRETARIO

Dr. Erick Cristobal Oñate González

VOCAL

Dra. Susana Favela Lara

SUPLENTE

M.C. José Antonio Niño Ramírez

Agradecimientos

Quiero brindar un agradecimiento profundo a mis padres, mis más leales y sinceros compañeros en este camino, un gran apoyo para mí en todos los aspectos. Mi mamá que siempre me brindó de gran consejo y apoyo y mi papá, mi gran compañero en tantas aventuras, y mi mejor cómplice en todos mis sueños, incluyendo el trabajo en campo para este proyecto. Su amor por mí siempre lo vi reflejado siempre que hacían segunda de todos mis deseos y añoranzas, sin ellos, en verdad jamás habría podido llegar hasta aquí y vivir el sueño que siempre quise, siempre guiándome con mucho cariño a través de un camino de bien, y motivándome a salir siempre adelante, sin ellos jamás habría podido descubrir mi profundo amor por el mundo, la naturaleza y la vida misma, no creo que la vida me alcance para poder retribuir todo el amor y las grandes cosas que han hecho por mí.

Otra mención especial a mis abuelos Delia, Arnulfo y Dora, otros impulsores de mi cariño hacia la naturaleza y seres que me siempre me motivan, inspiran y apoyan siempre en todo, son como mis segundos padres. A mis tíos quienes también siempre mostraron interés y me dieron motivación en algún momento de mi camino. A mis dos hermanos, Saul y Marco Antonio, quienes también me hacen amenos mis días y me daban alegrías en días pesados.

A mi querida amiga Joss, mi mejor amistad durante toda la carrera, mis aventuras y desventuras contigo me han llenado de vida e inspirado siempre, y aprecio mucho que creas en mí, que siempre me apoyes en los buenos y los malos momentos y que siempre me motives a ser siempre alguien mejor. A mi increíble amiga Vanessa, quien siempre ha estado para mí en las buenas y en las malas, dándome consejos y siempre motivándome a crecer y ser mejor persona, es una persona muy inspiradora, y siempre me brinda mucha felicidad y renueva mi energía cada que la veo. A mi gran amigo Daniel, alguien que sabe estar siempre en los momentos que más se le necesita y siempre me ha hecho segunda en cada una de mis aventuras y proyectos, es una persona increíble. A mis amigos Katts, Chuy, Néstor, Sofi Hernán, Josué, Ramsés, José, Alexis, Ariel, Dylan, que siempre me llenan de alegrías con su gran energía, me hacen amenos mis días y siempre me escuchan cuando la cosa marcha mal. A mi gran amigo Hernán Perales, otra persona que ha sabido estar presente y también fue una de mis más grandes y sinceras amistades en toda la carrera; eres alguien extraordinario.

A Osiris, con quien tuve el gusto de coincidir en la vida y con quien viví en muy bellos momentos. Una persona que me inspira y motiva a ser mejor siempre.

También extendiendo un agradecimiento especial al Dr. Juan Antonio por brindarme guía en cada ocasión que tuve duda, por motivarme a siempre seguir adelante con mi idea, orientarme en todo momento y brindarme el equipo necesario para llevar a cabo los muestreos. Siempre será todo un ejemplo para mí y un excelente guía. Del mismo modo agradezco el apoyo de todos los demás integrantes de mi comité de tesis, el Dr. Erick Cristóbal, la Dra. Susana y el M.c. José Antonio por motivarme a seguir adelante y brindarme apoyo con sus comentarios y consejos para desarrollar de la mejor manera posible el presente trabajo.

Una mención notable a todas las personas que en algún momento me acompañaron y ayudaron durante mi trabajo en campo: Adrián, Daniel, Ariana, Diego Torres, Lucía, Diego Flores, Ana, Miguel, Sofi, Melissa, Pau, Hanna, Joss, José, Josué y Ramsés, así como a mi padre que siempre fue quien nos llevó al sitio: sin su apoyo en campo este trabajo difícilmente habría sido posible. Quedo en una gran deuda con ustedes, y siempre que necesiten algo, no duden que apoyaré como pueda.

Asimismo, brindo reconocimiento a mis estimados colegas Marilyn y Leonardo de Kingfisher Birdwatching Nuevo León por aconsejarme en aspectos técnicos de la identificación de los ejemplares registrados, orientarme en cómo llevar los muestreos y por introducirme en este bello mundo de la ornitología y la observación de aves que es en parte por ello que se realizó este trabajo. Son todo un ejemplo e inspiración para mí.

Doy gracias también a mis compañeros de trabajo Sebastián, Francisco y Nallely, siempre me hicieron los días muy felices en Horno3, con las ocurrencias, chistes y buenas anécdotas que siempre traen, y siempre me escucharon y aconsejaron pacientemente en mis horas más bajas; más que compañeros de trabajo fueron una segunda familia. Sobre todo, agradecimiento especial a Sofi, quien siempre me apoyó en buscar espacios en mi jornada laboral para que pudiera realizar mis muestreos, así como asistirme en ciertas ocasiones en que requerí su consejo en la redacción del trabajo; también agradezco tu amistad y tu apoyo más allá del trabajo, eras mi rayito de sol cuando todo estaba nublado para mí y todo un ejemplo de cómo quiero ser como profesionalista. También a otros amigos de Horno 3, como Aurora, Alejandra, Mauricio, Reyli o Lean, que también me dieron ánimos y alegrías incluso

en horas bajas; un Agradecimiento especial también a Isaac, quien me arreglo y me agilizó demasiado la finalización de mi base de datos. Te debo una muy grande.

Por último, extendiendo un agradecimiento a todos mis compañeros de Ecopil Arte Crea Conciencia: Luis, Jacky, Bryan, Toño, Dennis, Dany, Magda quienes además de creer en mí y motivarme a salir adelante, siempre dándome muy buenos consejos en el proceso. Espero construir una gran historia trabajando con ustedes. Mas que colegas de trabajo, también son grandes amigos míos. Lo mismo lo extendiendo a todas las bonitas personas que he tenido el gusto de conocer en la organización, como Yose, Monse, Henry, Yolo, Ana, Juan, Oscar, Sam, Cris, Aless, Crispal, Isaac, Dany, Xavi y todos los demás “Nodopanas” que han venido a nutrir y dar nuevos matices de color a mi vida; aprendo bastante de todos ustedes y siempre me hacen la existencia mucho más agradable.

Adicionalmente, brindo mi gratitud a quienes contribuyeron con el material fotográfico para el inventario ornitofaunístico: Roberto González, Leonardo Guzmán Hernández, Consuelo Hernández, Hilda Lucía Romo Palomares, Daniel Garza Tobón, Juan José Romero, Nadia Lozano, Pedro Esteban Alanís Cavazos, Roger Reyna Hernández, Raúl Eduardo Benavides Gámez, Annika Lindqvist, Andrés Ortega Chufani, Mauricio López Zorrilla, Darío Alejandro Cantú Quintanilla, Anayeli Guzmán Enríquez, Valeria Hernández, Marilyn Castillo Muñoz y Brenda Correa Villa.

Además, muestro una sincera gratitud a mis actuales amigos que hice en Parques y Vida Silvestre de Nuevo León, especialmente a mi gran amiga Milla, una compañera en los pequeños, grandes, felices y tristes momentos de este último tramo, además de mis otros amigos Barco, Belinda, Bellauri, Bere, Axel, Karla, Eva, Betillo, Erick, Aníbal, Darwin, Salma, Saúl y todas esas personas buenas y entrañables que conocí en esta etapa, sus chistes, conversaciones y ocurrencias fueron un segundo aire y una importante fuente de fortaleza en un año complejo.

También un agradecimiento a mis queridas mascotas (y más que mascotas, hijas), Clarita y Sunfyre, al igual que a mis perros Laika, Daisey y Buu me dieron sentido de propósito y me sacaron sonrisas en las horas más oscuras.

Índice temático

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
ANTECEDENTES	5
Estudios nacionales e internacionales sobre la ecología de comunidades de aves de alta montaña.....	6
Estudios en la región noreste de México sobre ecología de las comunidades de aves en alta montaña	9
Estudios ornitofaunísticos realizados en el Cerro El Potosí	11
JUSTIFICACIÓN.....	13
HIPÓTESIS	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
OBJETIVO GENERAL	15
Objetivos específicos	15
ÁREA DE ESTUDIO.....	16
Localización.....	16
Fisiografía.....	17
Geología.....	18
Edafología.....	19
Clima.....	20
Hidrología.....	21
Vegetación y uso de suelo.....	22
METODOLOGÍA.....	25
Análisis estadísticos.....	32
<i>Curva de acumulación de especies.</i>	32
<i>Diversidad alfa</i>	32
<i>Diversidad beta</i>	33
<i>Índice de similitud de Jaccard</i>	35
<i>Índice de Sørensen</i>	35
Características ambientales de los estudios comparados con el estudio	36
RESULTADOS	38

Curva de acumulación de especies	40
Diversidad α	41
Distribución global.....	41
Diversidad β	45
Análisis espacial.....	45
Distribución altitudinal de la ornitofauna	50
Estacionalidad.....	56
Comparación temporal de las especies según la estacionalidad	57
Residencialidad.....	57
Distribución altitudinal por residencialidad	58
Comparación temporal de las especies según la residencialidad	58
Gremios alimenticios	59
Gradiente altitudinal de los gremios alimenticios	60
Comparación temporal de las especies según el gremio alimenticio	61
Especies endémicas y en categorías de protección.	61
Distribución altitudinal de las especies en algún estatus de protección	62
DISCUSIÓN.....	65
Cambios espaciales en el Cerro El Potosí.....	65
Cambios temporales en el Cerro El Potosí	70
Especies raras y nuevos registros.....	79
Conservación	82
CONCLUSIONES.....	87
LITERATURA	89
APÉNDICES	106
1.- Organigrama de actividades	106
2.- Fotografías del área de estudio	107
3.- Cerro El Potosí a través del tiempo	110
4.- Listado de especies	113
5.- Comparativo temporal de las especies del Cerro El Potosí.....	122
6.- Fotografías especies de distribución incierta o incidental detectadas en el Cerro El Potosí	125
Inventario ornitofaunístico del Cerro El Potosí.....	130
Orden: Galliformes.....	130

Familia: Phasianidae	130
<i>Meleagris gallopavo</i> . – Guajolote Norteño Wild Turkey	130
Orden: Columbiformes	131
Familia: Columbidae.....	131
<i>Patagioenas fasciata</i> . – Paloma Encinera Band-tailed Pigeon	131
<i>Streptopelia decaocto</i> . – Paloma de Collar Eurasian Collared Dove.....	132
<i>Zenaida macroura</i> . – Huilota Común Mourning Dove.....	133
Orden: Cuculiformes	134
Familia: Cuculidae	134
<i>Geococcyx californianus</i> . – Correcaminos Norteño Greater Roadrunner.....	134
Orden: Apodiformes	135
Familia: Apodidae.....	135
<i>Aeronautes saxatalis</i> . – Vencejo Pecho Blanco White-throated Swift	135
Familia: Trochilidae.....	136
<i>Eugenes fulgens</i> . – Colibrí Magnífico Rivoli’s Hummingbird	136
<i>Lampornis clemenciae</i> . – Colibrí Garganta Azul Blue-throated Mountain-gem	137
<i>Calothorax lucifer</i> . - Colibrí Lucifer Lucifer Hummingbird	138
<i>Archilochus colubris</i> . - Colibrí Garganta Rubí Ruby-Throated Hummingbird	139
<i>Archilochus alexandri</i> . - Colibrí Barba Negra Black-Chinned Hummingbird	140
<i>Selasphorus rufus</i> . – Zumbador Canelo Black-Chinned Hummingbird	141
<i>Selasphorus platycercus</i> . – Zumbador Cola Ancha Broad-tailed Hummingbird.....	142
<i>Amazilia yucatanensis</i> . – Colibrí Vientre Canelo Buff-billied Hummingbird.....	143
Orden: Cathartiformes	144
Familia: Cathartidae.....	144
<i>Cathartes aura</i> . – Zopilote Aura Turkey Vulture	144
<i>Coragyps atratus</i> . – Zopilote Común Black Vulture	145
Orden: Accipitriformes.....	146
Familia: Pandionidae	146
<i>Pandion haliaetus</i> . – Águila Pescadora Osprey	146
Familia: Accipitridae	147
<i>Astur cooperi</i> . – Gavilán de Cooper Cooper’s Hawk.....	147
<i>Astur atricapillus</i> . – Gavilán Azor Americano American Goshawk.....	148

<i>Buteo swainsoni</i> . – Aguililla de Swainson Swainson’s Hawk	149
<i>Buteo brachyurus</i> . – Aguililla Cola Corta Short-tailed Hawk	150
<i>Buteo albonotatus</i> . – Aguililla Aura Zone-tailed Hawk.....	151
<i>Buteo jamaicensis</i> . – Aguililla Cola Roja Red-tailed Hawk	152
Orden: Strigiformes	153
Familia: Strigidae.....	153
<i>Megascops kennicottii</i> . – Tecolote del Oeste Western Screech-Owl.....	153
<i>Megascops trichopsis</i> . – Tecolote Rítmico Whiskered Screech-Owl	154
<i>Aegolius acadicus</i> . – Tecolote Oyamelero Norteño Northern Saw-whet Owl.....	155
<i>Strix occidentalis</i> . – Búho Moteado Spotted Owl	156
<i>Glaucidium gnoma</i> . – Tecolote Serrano Northern Pygmy-Owl.....	157
Orden: Trogoniformes	158
Familia: Trogonidae.....	158
<i>Trogon ambiguus</i> . – Coa Cola Cobriza Coppery-tailed Trogon	158
Orden: Piciformes.....	159
Familia: Picidae	159
<i>Melanerpes formicivorus</i> . – Carpintero Bellotero Acorn Woodpecker	159
<i>Dryobates scalaris</i> . – Carpintero Mexicano Ladder-backed Woodpecker	160
<i>Leuconotopicus villosus</i> . – Carpintero Albinegro Mayor Hairy Woodpecker	161
<i>Colaptes auratus</i> . – Carpintero de Pechera Común Northern Flicker	162
Orden: Falconiformes.....	163
Familia: Falconidae.....	163
<i>Micrastur semitorquatus</i> . – Halcón Selvático de Collar Collared Forest-Falcon	163
<i>Falco sparverius</i> . – Cernícalo Americano American Kestrel	164
Orden: Psittaciformes	165
Familia: Psittacidae.....	165
<i>Rhynchopsitta terrisi</i> . – Cotorra Serrana Oriental Maroon-fronted Parrot	165
Orden: Passeriformes.....	166
Familia: Tyrannidae	166
<i>Contopus cooperi</i> . – Papamoscas Boreal Olive-sided Flycatcher.....	166
<i>Contopus pertinax</i> . – Papamoscas José María Greater Pewee	167
<i>Contopus sordidulus</i> . – Papamoscas del Oeste Western Wood-Pewee	168

<i>Contopus virens</i> . – Papamoscas del Este Eastern Wood-Pewee	169
<i>Empidonax affinis</i> . – Papamoscas Pinero Pine Flycatcher	170
<i>Empidonax flaviventris</i> . – Papamoscas Vientre Amarillo Yellow-bellied Flycatcher	171
<i>Empidonax hammondii</i> . – Papamoscas de Hammond Hammond’s Flycatcher	172
<i>Empidonax minimus</i> . - Papamoscas Chico Least Flycatcher	173
<i>Empidonax difficilis</i> . – Mosquero del Pacifico Western Flycatcher	174
<i>Pyrocephalus rubinus</i> . – Mosquero Cardenal Vermilion Flycatcher	175
<i>Sayornis phoebe</i> . – Papamoscas Fibi Eastern Phoebe	176
<i>Sayornis saya</i> . – Papamoscas Llanero Say’s Phoebe	177
<i>Tyrannus vociferans</i> . – Tirano Chibiú Cassin’s Kingbird.....	178
Familia: Vireonidae	179
<i>Vireo huttoni</i> . – Vireo de Hutton Hutton’s Vireo.....	179
Familia: Corvidae	180
<i>Cyanocitta stelleri</i> . – Chara Copetona Steller’s Jay	180
<i>Aphelocoma woodhouseii</i> . – Chara de Collar Woodhouse’s Scrub-Jay	181
<i>Aphelocoma wollweberii</i> . – Chara Pecho Gris Mexican Jay.....	182
<i>Corvus corax</i> . – Cuervo Común Common Raven.....	183
Familia: Paridae	184
<i>Poecile sclateri</i> . – Carbonero Mexicano Mexican Chickadee	184
<i>Baeolophus wollweberi</i> . – Carbonero Mexicano Mexican Chickadee.....	185
Familia: Hirundinidae	186
<i>Hirundo rustica</i> . – Golondrina Tijereta Barn Swallow	186
<i>Petrochelidon fulva</i> . – Golondrina Pueblera Cave Swallow	187
<i>Stelgidopteryx serripennis</i> . – Golondrinas Alas Aserradas Northern Rhoough-winged Swallow	188
<i>Tachycineta thalassina</i> . – Golondrinas Verdemar Violet-green Swallow	189
Familia: Aegithalidae.....	190
<i>Psaltriparus minimus</i> . – Sastrecillo Bushtit	190
Familia: Regulidae	191
<i>Corthylio calendula</i> . – Reyezuelo Matraquita Ruby-crowned Kinglet.....	191
Familia: Sittidae	192
<i>Sitta carolinensis</i> . – Bajapalos Pecho Blanco White-breasted Nuthatch	192

<i>Sitta pygmaea</i> . – Bajapalos Enano Pygmy Nuthatch	193
Familia: Certhiidae	194
<i>Certhia americana</i> . – Trepadorcito Americano Brown Creeper.....	194
Familia: Polioptilidae.....	195
<i>Polioptila caerulea</i> . – Perlita Azulgris Blue-gray Gnatcatcher	195
Familia: Troglodytidae	196
<i>Catherpes mexicanus</i> . – Saltapared Barranqueño Canyon Wren.....	196
<i>Salpinctes obsoletus</i> . – Saltapared de las Rocas Rock Wren	197
<i>Troglodytes aedon</i> . – Saltapared Común House Wren	198
<i>Thryomanes bewickii</i> . – Saltapared Cola Larga Bewick’s Wren	199
Familia: Mimidae.....	200
<i>Toxostoma curvirostre</i> . – Cuitlacoche Pico Curvo Curve-billed Thrasher	200
<i>Toxostoma crissale</i> . – Cuitlacoche Colirrojo Crissal Thrasher	201
<i>Mimus polyglottos</i> . – Cenzontle Norteño Northern Mockingbird.....	202
Familia: Turdidae.....	203
<i>Sialia sialis</i> . – Azulejo Garganta Canela Eastern Bluebird.....	203
<i>Sialia mexicana</i> . – Azulejo Garganta Azul Western Bluebird	204
<i>Myadestes occidentalis</i> . – Clarín Jilguero Brown-backed Solitaire.....	205
<i>Catharus occidentalis</i> . – Zorzal Mexicano Russet Nighthale-Thrush	206
<i>Catharus guttatus</i> . – Zorzal Cola Canela Hermit Thrush	207
<i>Turdus grayi</i> . - Mirlo Café Clay-colored Thrush	208
<i>Turdus migratorius</i> . - Mirlo Primavera American Robin	209
Familia: Bombycillidae.....	210
<i>Bombycilla cedrorum</i> . – Chinito Cedar Waxwing	210
Familia: Ptiliognatidae	211
<i>Ptiliognys cinereus</i> . – Capulinero Gris Gray Silky-flycatcher.....	211
<i>Phainopepla nitens</i> . - Capulinero Negro Phainopepla	212
Familia: Peucedramidae.....	213
<i>Peucedramus taeniatus</i> . – Ocotero Enmascarado Olive Warbler	213
Familia: Motacillidae	214
<i>Anthus rubescens</i> . – Bisbita Norteamericana American Pipit.....	214
Familia: Fringillidae	215

<i>Chlorophonia elegantissima</i> . – Eufonía Gorra Azul Elegant Euphonia	215
<i>Haemorhous mexicanus</i> . - Pinzón Mexicano House Finch.....	216
<i>Haemorhous cassinii</i> . - Pinzón Serrano Cassin’s Finch.....	217
<i>Spinus pinus</i> . – Jilguerito Pinero Pine Siskin	218
<i>Spinus psaltria</i> . – Jilguerito Dominico Lesser Goldfinch	219
<i>Loxia curvirostra</i> . – Picotuerto Rojo Red Crossbill.....	220
Familia: Passerellidae	221
<i>Spizella passerina</i> . - Gorrión Cejas Blancas Chipping Sparrow.....	221
<i>Spizella atrogularis</i> . – Gorrión Barba Negra Black-chinned Sparrow	222
<i>Junco phaeonotus</i> . – Junco Ojos de Lumbre Yellow-eyed Junco.....	223
<i>Passerculus sandwichensis</i> . – Gorrión Sabanero Savannah Sparrow	224
<i>Melospiza fusca</i> . – Rascador Viejita Canyon Towee	225
<i>Aimophila ruficeps</i> . – Zacatonero Gorra Canela Rufous-crowned Sparrow	226
<i>Pipilo maculatus</i> . – Rascador Moteado Spotted Towee.....	227
Familia: Icteridae	228
<i>Icterus wagleri</i> . – Calandria de Wagler Black-vented Oriole	228
<i>Icterus graduacauda</i> . – Calandria Capucha Negra Audubon’s Oriole	229
<i>Icterus parisorum</i> . – Calandria Tunera Scott’s Oriole	230
<i>Quiscalus mexicanus</i> . - Zanate Mayor Great-tailed Grackle.....	231
Familia: Parulidae	232
<i>Mniotilta varia</i> . – Chipe Trepador Black-and-white Warbler.....	232
<i>Oreothlypis superciliosa</i> . – Chipe Cejas Blancas Crescent-chested Warbler	233
<i>Leiothlypis celata</i> . – Chipe Oliváceo Orange-Crowned Warbler.....	234
<i>Leiothlypis crissalis</i> . – Chipe de Colima Colima Warbler	235
<i>Leiothlypis ruficapilla</i> . – Chipe Cabeza Gris Nashville Warbler.....	236
<i>Setophaga coronata</i> . – Chipe Rabadilla Amarilla Yellow-rumped Warbler	237
<i>Setophaga nigrescens</i> . – Chipe Negrogrís Black-throated Grey Warbler.....	238
<i>Setophaga townsendi</i> . – Chipe de Townsend Townsend’s Warbler	239
<i>Setophaga occidentalis</i> . – Chipe Cabeza Amarilla Hermit Warbler.....	240
<i>Setophaga virens</i> . – Chipe Dorso Verde Black-throated Green Warbler.....	241
<i>Setophaga aestiva</i> . - Chipe Amarillo Norteño Northern Yellow Warbler	242
<i>Basileuterus rufifrons</i> . – Chipe Gorra Canela Rufous-capped Warbler.....	243

<i>Cardellina pusilla</i> . – Chipe Corona Negra Wilson’s Warbler	244
<i>Myioborus pictus</i> . – Pavito Alas Blancas Painted Redstart.....	245
Familia: Cardinalidae.....	246
<i>Piranga flava</i> . – Piranga Encinera Hepatic Tanager	246
<i>Piranga rubra</i> . – Piranga Roja Summer Tanager	247
<i>Piranga bidentata</i> . - Piranga Dorso Rayado Flame-colored Tanager.....	248
<i>Passerina caerulea</i> . – Picogordo Azul Blue Grosbeak.....	250
7.- Guía de campo de la ornitofauna del Cerro El Potosí	251

Índice de figuras

Figura 1. Imagen aérea del área de estudio. Se aprecian las otras Áreas Naturales Protegidas de influencia en la región.....	16
Figura 2. Provincias y subprovincias fisiográficas que atraviesan el Cerro El Potosí.	17
Figura 3. Formaciones geológicas presentes en el Cerro El Potosí.....	18
Figura 4. Tipos de suelo presentes en el Cerro El Potosí.	19
Figura 5. Tipos de clima presentes en el Cerro El Potosí.....	20
Figura 6. Cuencas hidrológicas y cuerpos de agua pertenecientes al Cerro El Potosí.	22
Figura 7. Tipos de vegetación y formas de uso de suelo en el Cerro El Potosí.	23
Figura 8. Ubicación del transecto delimitado dentro del área de estudio y de los estratos altitudinales establecidos dentro del mismo.	25
Figura 9. Vista de la división de los estratos altitudinales a partir de perfil de elevación del Cerro El Potosí.....	26
Figura 10. Climograma del área de estudio.....	31
Figura 11. Órdenes de ornitofauna detectados en el Cerro El Potosí. Los números representan la riqueza de especies detectada por orden junto con su porcentaje dentro de la proporción de especies.	38
Figura 12. Familias de ornitofauna detectadas en el Cerro El Potosí. El número representa la riqueza de especies detectadas por familia, junto con su porcentaje dentro de la proporción.....	39
Figura 13. Curva de acumulación de especies.	40
Figura 14. Riqueza y abundancia dentro de cada estrato altitudinal y las comunidades vegetales que los representan en el Cerró El Potosí.	41
Figura 15. Diversidad de especies para los números de Hill $q = 0$, $q \rightarrow 1$, $q = 2$ de cada uno de los estratos altitudinales analizados del Cerro El Potosí, junto con sus curvas de acumulación, enrarecidas y extrapoladas.	42
Figura 16. Perfiles teóricos y empíricos de biodiversidad obtenidos a partir del análisis realizado con base a los números de Hill.	43
Figura 17. Dendrograma de relaciones entre los estratos de acuerdo con lo calculado por el índice de similitud de Jaccard.....	47
Figura 18. Distribución altitudinal de la ornitofauna del Cerro El Potosí (E1).....	51
Figura 19. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E2).	52
Figura 20. Distribución altitudinal de la ornitofauna del Cerro El Potosí (E1-E3).	53
Figura 21. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E4).	54
Figura 22. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E5).	55
Figura 23. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E5).	56
Figura 24. Estacionalidad de la ornitofauna del Cerro El Potosí.	56
Figura 25. Categorías de residencialidad de la ornitofauna del Cerro El Potosí. Se representa el número total de especies de cada categoría.....	57
Figura 26. Gradiente altitudinal de las diferentes categorías de residencialidad de la ornitofauna del Cerro El Potosí.	58

Figura 27. Gremios alimenticios de la ornitofauna del Cerro El Potosí. Se muestra la cantidad de especies por gremio y su porcentaje dentro de la proporción.	59
Figura 28. Distribución altitudinal de los gremios alimenticios de la ornitofauna del Cerro El Potosí.....	60
Figura 29. Distribución altitudinal de las especies pertenecientes a la lista roja de la IUCN encontradas en el Cerro El Potosí.....	63
Figura 30. Distribución altitudinal de las especies pertenecientes a alguna categoría de riesgo de la NOM-059 SEMARNAT 2010 encontradas en el Cerro El Potosí.....	64

Índice de tablas

Tabla 1. Temperatura y precipitación media estacional en el Cerro El Potosí.....	31
Tabla 2. índices de diversidad de Hill q ($q = 0$, $q = 1$, $q = 2$), observada (Obs.) y estimada (Est.) en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí junto a sus respectivos valores de error estándar (E.E.) al igual que sus intervalos de confianza al 95 % (L.I.C.I y L.I.C.S.).	44
Tabla 3. Especies exclusivas por cada estrato altitudinal delimitado en el Cerro El Potosí.	45
Tabla 4. Valor global del índice de recambio especies de Whittaker para la ornitofauna registrada en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí.....	46
Tabla 5. Valores comparativos del para la ornitofauna registrada en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí.....	46
Tabla 6. Valores del índice de similitud de Jaccard para la ornitofauna registrada en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí.....	47
Tabla 7. Índice de Whittaker de la comparación temporal, según la distribución altitudinal de la ornitofauna del Cerro El Potosí.	48
Tabla 8. Valor global del índice de recambio especies de Whittaker para la ornitofauna registrada en los tres estudios realizados por Guzmán-Velasco (1998), Latofski (2008) y el presente estudio en el Cerro El Potosí.	48
Tabla 9. Valores comparativos del índice de recambio especies de Whittaker mediante la fórmula re-expresada de Koleff (2005) para la ornitofauna registrada entre los tres estudios realizados por Guzmán-Velasco (1998), Latofski (2008) y el presente estudio en el Cerro El Potosí.	49
Tabla 10. Valores del índice de similitud de Sørensen para la ornitofauna registrada a través de los estudios realizados a través del tiempo en el Cerro El Potosí.	49
Tabla 11. Índice de Whittaker según la estacionalidad.	57
Tabla 12. Índice de Whittaker por residencialidad.....	59
Tabla 13. Índice de Whittaker por gremio alimenticio.....	61
Tabla 14. Especies detectadas en el Cerro El Potosí que se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010 y la lista roja de la IUCN.....	62

RESUMEN

El Cerro El Potosí, ubicado en municipio de Galeana, Nuevo León, México, con 3,715 msnm, es la mayor elevación de la Sierra Madre Oriental. Por sus características ecológicas particulares, alberga una gran diversidad de ornitofauna. El objetivo de este trabajo fue el de conocer el estado de la riqueza y diversidad ornitofaunística, así como su dinámica y la estructura de sus comunidades espacialmente, conforme al gradiente altitudinal, así como sus cambios a través del tiempo. Se realizaron 12 muestreos entre los años 2023 y 2024, abarcando todas las estaciones del año. El cerro fue dividido en cinco estratos altitudinales atravesados por un transecto sin ancho de banda donde se registraron todos los individuos que se pudieran detectar. Además del registro de especies, la información se complementó con el grupo funcional, la residencialidad, la estacionalidad, y su estatus de acuerdo con la lista roja de la IUCN y la NOM-059 SEMARNAT 2010. Se registraron 4,733 individuos con una riqueza de 121 especies, pertenecientes a 12 órdenes, 35 familias y 86 géneros. El análisis de completitud muestra una representatividad del 86.43% y 94.53%, indicando un buen esfuerzo de muestro. Se confirmaron 79 especies respecto a la literatura del sitio y se reportaron 42 por primera vez en la localidad. El estrato (E) con mayor riqueza de especies fue el E1 (2,020-2,350 msnm) con 91 especies, y el que tuvo mayor abundancia fue el E3 (2,841-3,269 msnm) con 1,482 individuos, mientras que el de menor riqueza y abundancia fue el E5 (3,450- 3,515 msnm) con 31 especies y 386 individuos detectados. Se reportan nueve especies con estatus de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, seis de ellas en la categoría de “Protección especial”, dos en la de “Amenazada” y una en “Peligro de extinción”. De la lista roja de la IUCN, se reportan cuatro en la categoría de “Casi Amenazada” y una “En peligro”. Con respecto, al índice de similitud de Jaccard, su valor disminuyó al aumentar el gradiente altitudinal, siendo esto más notorio en la relación entre el E1 y el E5 cuyo porcentaje de similitud fue del 19.61%, indicando cambios en las comunidades de aves con el aumento de la altura sobre el nivel del mar. En relación con el análisis temporal, existe un recambio en la comunidad de especies de avifauna del Cerro El Potosí entre los tres estudios (1998, 2007 y 2023) de acuerdo con el índice de Whittaker ($\beta=0.66$). Además, se destaca una mayor riqueza que en los trabajos previos, pudiendo significar un mayor esfuerzo de muestro junto al empleo de mejores técnicas y herramientas para la detectabilidad. Por otra parte, se observa que los cambios en las comunidades vegetales del Cerro El Potosí tras el incendio forestal de 1998 también han tenido influencia en el recambio de especies a través del tiempo, favoreciendo a algunas especies sobre otras ya ausentes dentro del entorno en sucesión. En general todos los gremios se vieron beneficiados en el largo plazo, pero los que mejor respondieron fueron los insectívoros, los nectarívoros y las aves de presa, esto debido a la heterogeneidad existente en las comunidades vegetales generada por la sucesión ecológica tardía propia mezclada con entornos de bosque clímax. Como nuevos reportes para el municipio de Galeana Nuevo León se registró: Halcón Selvático de Collar (*Micrastur semitorquatus*), Pinzón Serrano (*Haemorhous cassinii*), Piranga Dorso Rayado (*Piranga bidentata*) y Papamoscas Vientre Amarillo (*Empidonax flaviventris*). Cerro El Potosí es un sitio importante para la conservación de las aves, siendo parte de la ruta migratoria de una buena riqueza de especies invernales, transeúntes y veraniegas, así como hogar de especies endémicas o en categoría de riesgo, por lo que se sugiere seguir trabajando en esfuerzos de investigación y acciones en conjunto con la comunidad para la conservación de la biodiversidad de El Potosí. Así mismo se recomienda la mejora en las metodologías para gestión de incendios forestales y medidas de restauración, respetando la sucesión natural del entorno y de sus comunidades de aves.

ABSTRACT

Cerro El Potosí, located in the municipality of Galeana, Nuevo León, Mexico, at 3,715 meters above sea level, is the highest peak in the Sierra Madre Oriental mountain range. Due to its unique ecological characteristics, it harbors a great diversity of birdlife. The objective of this study was to determine the current state of birdlife and diversity, as well as its dynamics and the spatial structure of its communities along the altitudinal gradient, and to observe changes over time. Twelve sampling events were conducted between 2023 and 2024, covering all seasons. The mountain was divided into five altitudinal strata crossed by a transect with no bandwidth, where all detectable individuals were recorded. In addition to species identification, the information was supplemented with functional group, residency, seasonality, and conservation status according to the IUCN Red List and NOM-059 SEMARNAT 2010. A total of 4,733 individuals were recorded, representing 121 species belonging to 12 orders, 35 families, and 86 genera. Completeness analysis showed representativeness rates of 86.43% and 94.53%, indicating a good sampling effort. 79 species were confirmed based on existing literature for the site, and 42 were reported for the first time in this locality. The stratum (E) with the greatest species richness was E1 (2,020–2,350 m asl) with 91 species, and the one with the greatest abundance was E3 (2,841–3,269 m asl) with 1,482 individuals. The stratum with the lowest richness and abundance was E5 (3,450–3,515 m asl) with 31 species and 386 individuals detected. Nine species are reported with protected status according to the Mexican Official Standard NOM-059-SEMARNAT-2010: six in the “Special Protection” category, two in the “Threatened” category, and one in the “Endangered” category. From the IUCN Red List, four are reported in the “Near Threatened” category and one in the “Endangered” category. Regarding the Jaccard similarity index, its value decreased with increasing altitude, most notably in the relationship between E1 and E5, where the similarity percentage was 19.61%, indicating changes in bird communities with increasing altitude. In relation to the temporal analysis, there is a turnover in the bird species community of Cerro El Potosí between the three studies (1998, 2007, and 2023) according to the Whittaker index ($\beta=0.66$). Furthermore, greater species richness was observed compared to previous studies, which could reflect increased sampling effort along with the use of improved techniques and tools for detectability. Additionally, changes in the plant communities of Cerro El Potosí following the 1998 forest fire have also influenced species turnover over time, favoring some species over others that are now absent from the successional environment. In general, all guilds benefited in the long term, but those that responded best were insectivores, nectarivores, and birds of prey. This is due to the heterogeneity of the plant communities resulting from late ecological succession combined with climax forest environments. New records for the municipality of Galeana, Nuevo León, include: Collared Forest-Falcon (*Micrastur semitorquatus*), Cassin’s Finch (*Haemorhous cassinii*), Flame-colored Tanager (*Piranga bidentata*), and Yellow-bellied Flycatcher (*Empidonax flaviventris*). Cerro El Potosí is an important site for bird conservation, as it is part of the migratory route for a rich diversity of wintering, transient, and summering species, as well as home to endemic or threatened species. Therefore, continued research efforts and collaborative actions with the community are recommended for the conservation of El Potosí’s biodiversity. Likewise, improvements are recommended in the methodologies for forest fire management and restoration measures, respecting the natural succession of the environment and its bird communities.

INTRODUCCIÓN

Las aves son un grupo de vertebrados muy importante dentro de las comunidades ecológicas y los ecosistemas que habitan debido a la gran cantidad de roles que estas ocupan en los mismos y que permiten su funcionamiento y balance: participan en los procesos de polinización, en diseminación de semillas de la vegetación, fungen como un medio importante en flujo de energía de los ecosistemas que habitan, son importantes controladoras de plagas y reguladoras de poblaciones, o siendo carroñeras; todo esto es gracias a la gran cantidad de nichos que este grupo ha ocupado a lo largo de millones de años de evolución (Attenborough, 1998). Es por esta razón que las aves, son importantes indicadores ecológicas de los ecosistemas, dado a que una mayor o menor diversidad, o la presencia o ausencia de algunas especies nos puede indicar algunos aspectos relacionados a esta (Villegas y Garitano-Zavala, 2008).

Mundialmente se han descrito alrededor de 11,167 especies de acuerdo con el listado del sitio oficial del Laboratorio de Cornell (Cornell Lab of Ornithology, 2026), siendo el grupo más diverso de vertebrados terrestres; en el caso de México, se han reportado 1,135 especies de aves, lo que representa el 11% de la diversidad mundial de este grupo (eBird, 2026). De acuerdo con los últimos datos consultados dentro de la plataforma de eBird, para el estado de Nuevo León, actualmente se reportan 500 especies, lo cual representa un porcentaje importante con respecto a la diversidad del país. Este gran número de especies de aves es producto de la gran variedad de hábitats y tipos de vegetación que existen dentro del estado, especialmente para las zonas montañosas. Esta variedad es explicada por el hecho de que el Estado presenta tres grandes regiones fisiográficas, dentro de la cuales se pueden encontrar alrededor de 15 tipos de vegetación distintos (INEGI, 1986).

Las áreas de montaña han mostrado ser altamente relevantes para la biodiversidad en distintos puntos del planeta, especialmente conforme se aproximan al Trópico, esto a causa de que las condiciones ecológicas en estos entornos, como clima, radiación solar, nivel de precipitación, humedad, por mencionar algunos ejemplos, suelen diferir significativamente conforme a la altitud y la topografía de estas formaciones, y al haber distancias geográficas cortas entre sus diferentes ecotonos, esto lleva a que exista una fuerte radiación evolutiva en estos espacios,

conduciendo a un alto grado de endemismo para estas regiones (Steinbauer *et al.*, 2016). Hablando de México, su superficie está cubierta en un 23% por cadenas montañosas (Gómez-Díaz y Villalobos, 2020), y gran parte de los endemismos del país se distribuyen dentro de ellas, debido a la ya mencionada heterogeneidad de hábitats en estos entornos.

El Cerro El Potosí es el pico más alto de la Sierra Madre Oriental, con 3,715 msnm. Se trata de un sitio en el que, debido a su aislamiento topográfico de alrededor de 570 kilómetros (García-Arévalo *et al.*, 1998) y las diferentes características ecológicas que le brindan una gran variedad de microclimas, se pueden encontrar varios tipos de vegetación, destacándose la pradera alpina, un tipo de vegetación raro dentro del país, cubriendo una superficie de 306 km², el equivalente al 0.016% del territorio de México (Steinmann, *et al.*, 2019), siendo la cima de El Potosí el único lugar en el estado de Nuevo León donde es posible encontrarla. Es por lo antes descrito que El Potosí alberga toda una comunidad única de especies endémicas de flora y fauna, entre estas especies como el Piñón Enano del Potosí (*Pinus culminicola*), el Enebro Azul del Potosí (*Juniperus zanonii*) o la Salamandra Pie Plano Primitiva (*Chiropterotriton priscus*), volviendo a este sitio uno importante para la conservación de la biodiversidad dentro de la Sierra Madre Oriental (García-Arévalo *et al.*, 1998; Contreras-Lozano *et al.*, 2011).

Estas características vuelven a El Potosí un lugar importante para la avifauna, debido a que, al tener estas variaciones únicas entre sus diferentes estratos, pueden encontrarse especies de aves raras y o de una distribución muy restringida al menos en la región noreste del país, siendo en ciertos casos, relictos biogeográficos. Por otro lado, El Potosí, es un sitio importante dentro del corredor migratorio que está en el sistema montañoso que atraviesa Nuevo León (Peterson y Chalif, 1989).

Pese a todos estos aspectos ecológicos ya descritos, el Cerro El Potosí es un Área Natural Protegida (ANP) de competencia estatal categorizado como reserva natural (Parques y Vida Silvestre, 2023), el sitio se ha visto muy afectado por actividades humanas, como el sobrepastoreo y pisoteo propiciado por la ganadería descontrolada o por las malas prácticas de explotación forestal, incluida la tala ilegal, actividades que, sumadas a los incendios forestales que han ocurrido a través del tiempo (como el acontecido en 1998), someten a una constante presión y deterioro a todos los ecosistemas que se encuentran en la zona del cerro,

lo cual propició una reducción importante de su cobertura forestal, especialmente de los bosques de coníferas, los cuales perdieron alrededor de 1,000 hectáreas de su extensión original, teniendo como efecto secundario la pérdida del suelo, provocando impactos y cambios en las comunidades de aves del sitio, con algunas especies sensibles a estas presiones ambientales, especialmente las endémicas o de distribución restringida (Latofski, 2008).

ANTECEDENTES

Las montañas cubren un área de alrededor del 12% de la superficie terrestre, y hablando del país, estas abarcan el 23% del territorio nacional (Sánchez *et al.*, 2003). Estas son importantes áreas para la diversidad biológica, debido a su gran cantidad de condiciones diferentes de clima y vegetación, lo que las vuelve sitios donde ocurren una importante variedad de endemismos, debido a la alta radiación evolutiva que permiten estas variadas y particulares condiciones, sobre todo, el aislamiento que genera la elevación, el cual, parece tener una relación cercana con las tasas de especiación que ocurren en las montañas (Herzog y Kattan, 2012). Además, en estos entornos ocurren fenómenos como la migración vertical de las aves y son puntos importantes en donde pueden observarse gran variedad de relictos biogeográficos (Gómez-Díaz y Villalobos, 2020) como ocurre en el caso del Cascanueces Americano en el Cerro del Potosí (Leopold, 1946).

Una manera de respaldar el valor que tienen los ecosistemas es lo que observado por Navarro-Sigüenza *et al.* (2013), quienes mencionan que, si bien las regiones bajas tienen una mayor riqueza de especies de aves en México, son las áreas de montaña y sierras del país las que acumulan mayor porcentaje de endemismo de aves, en entornos con variaciones ambientales heterogéneas y condiciones microclimáticas únicas que las vuelven islas biogeográficas (García-Trejo y Navarro, 2004), siendo este un patrón que se aprecia en las comunidades de aves de otras regiones del planeta (Stattersfield *et al.*, 1998).

Estudios nacionales e internacionales sobre la ecología de comunidades de aves de alta montaña

Loaiza-Gómez (2017) trabajó la riqueza y dinámica de las comunidades de aves a través de gradientes altitudinales en el Volcán Barva, en la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, en el cual, encontró que, en las partes próximas a las laderas del volcán, sobre todo en la base del cerro, se puede esperar una mayor riqueza de especies de aves, por tanto, va a haber también una mejor representación de los diferentes gremios alimenticios que se pueden encontrar dentro de una comunidad de aves.

Por otra parte, Nunes-Purificação *et al.* (2013), analizaron los cambios en la distribución y recambio de especies de avifauna dentro de un gradiente altitudinal en el Área de la Sierra Estatal Azul Pesa, en el estado de Mato Grosso, Brasil; aquí pudieron observar que la abundancia, la riqueza y la diversidad de las aves variaba entre los diferentes estratos altitudinales, disminuyendo los valores de cada uno de estos parámetros conforme aumentaba la altitud.

Escalante-Urbina (2020) estudió la diversidad y la composición de la ornitofauna conforme a las comunidades vegetales en un gradiente altitudinal del Parque Nacional Montaña de Celaque, Honduras. En este estudio encontró una mayor diversidad en los bosques de mayor altitud con respecto a los que se encontraban en las partes más bajas siguiendo su gradiente, siendo ambos estratos muy diferentes en cuanto a su composición vegetal, algo que también vio reflejado en las comunidades de aves de ambos sitios. Con ello concluye que las comunidades de aves se ven influenciadas por las variables ambientales de vegetación y gradiente altitudinal.

Hutto (1995) analizó los cambios en las comunidades de aves en distintos ecosistemas, cada uno con un grado de disturbio y recuperación diferente tras incendios forestales en los bosques de coníferas de las Montañas Rocallosas, en Estados Unidos; en su trabajo logró notar que, a través de las diferentes sucesiones ecológicas que transcurren en los ecosistemas tras un incendio forestal, la composición de los gremios y grupos alimenticios dentro de las aves van cambiando conforme estas van avanzando; por ejemplo, en las épocas tempranas posteriores al incendio, detectaba una mayor abundancia de especies de pájaros carpinteros,

así como especies de insectívoros y granívoros, y por otra parte, ciertas especies que presentaban una estrategia de anidación en la cual buscaban troncos huecos presentaron también una abundancia mayor durante esas etapas; sin embargo, dicha composición y estructura de la avifauna fluctuaba conforme iban avanzando las sucesiones ecológicas.

Se sabe que ciertas especies no llegan al entorno forestal si no ya avanzada la etapa de regeneración del entorno, por lo que es claro que hay un cambio dentro de la comunidad de las aves conforme un bosque pasa por el proceso de regeneración tras un incendio forestal. En los bosques del sur de la Cordillera de los Apalaches, Estados Unidos, se realizaron modelos de presencia para 24 especies de aves en diferentes entornos sujetos a diferentes estados de sucesión, y se encontró, que ciertas especies tenían una mayor presencia en entornos quemados, mientras que otras no lo estaban, y también algunas especies que no presentaban variación en su abundancia en el ecosistema estudiado, por lo que su abundancia parecía no guardar relación con el estado de sucesión del bosque (Rose y Simons, 2016).

Por otro lado, es sabido que en un entorno de bosque en regeneración existe una mayor producción de semillas en determinadas épocas del año que en los bosques maduros (Flores y Dezzeo, 2005), y eso puede verse reflejado en la presencia de más gremios alimenticios de aves dentro de estas áreas, al igual que una mayor diversidad. Algo similar es reportado por Novoa-Galaz (2019), quien realizó un estudio en los bosques templados andinos del sur de Chile, en el que analizó dos entornos de bosque en diferente estado de sucesión ecológica tras incendios forestales, estableciendo sus puntos en una etapa de sucesión inicial (dos años post evento) y otros en que la sucesión iba más avanzada (16 años post evento), al igual que un sitio control que no presentaba afectaciones por incendios. Encontró que la composición de la ornitofauna tiende a ser más similar al del ecosistema clímax conforme iba más avanza la sucesión. También observó que los gremios de uso de hábitat, alimentación y anidación difieren significativamente en sus respuestas de acuerdo con el tiempo transcurrido desde el incendio. La mayoría de los gremios de aves disminuyeron debido al fuego, pero las aves granívoras, las generalistas de arbustos, las aves que anidan sin cavidades y las aves migratorias fueron las que mejor se adaptaron a los entornos de sucesión secundaria, existiendo una relación muy estrecha entre los cambios de la comunidad de aves con los cambios en la misma comunidad vegetal y su estructura.

Sin embargo, algo que influye mucho en el registro de datos es la detectabilidad, dado a que muchas especies de aves que habitan en entorno de bosque maduro presentan preferencia por alimentarse en la zona del dosel del bosque, donde la vegetación suele ser más densa, por lo que será más complicado observarlas (Greenberg, 1986). La misma situación ocurre si se habla de la estrategia de reproducción de las aves, dado a que existen especies que en época reproductora y postreproductora, varían en su uso de los estratos verticales del bosque, siendo la cubierta del dosel un factor importante que influye dentro de la composición de las comunidades de aves en este aspecto (Beedy, 1981).

Sam *et al.* (2017), analizaron cómo cambiaba la composición de la diversidad de aves según sus gremios alimenticios en un gradiente altitudinal de las cordilleras de Papua Nueva Guinea, encontrando que los gremios alimenticios que más aumentaban su abundancia y riqueza conforme al incremento de la altitud eran los insectívoros y los nectarívoros, mientras que el gremio que presentaba una disminución en estos valores era el de los frugívoros.

Almazán-Núñez *et al.* (2009) analizó la ornitofauna en bosque de pino-encino en el centro del estado de Guerrero, en México, los cuales presentaban un grado de disturbio; en este trabajo se encontró que el sitio que presentó una mayor diversidad de especies fue el que se encontraba aún en proceso de sucesión ecológica intermedio, previo al del bosque clímax, notando una diferencia significativa en el uso de los diferentes estratos de vegetación establecidos.

Navarro-S. (1992), realizó un estudio de la composición de la ornitofauna y sus patrones de distribución a través de un gradiente altitudinal en la Sierra de Atoyac, en Guerrero, México. Similar a los estudios internacionales, la diversidad ornitofaunística fue mayor en las partes más bajas del cerro y esta decrecía conforme a la altitud. Resalta que el recambio de especies parecía ser más notorio conforme se avanzaba en las zonas de transición entre las comunidades vegetales. Por último, sugiere, a través del estudio de traslape de nicho, que la competencia no es un factor determinante en la conformación de las comunidades de aves.

Por su parte, Medina-Macías *et al.* (2010) determinaron los patrones de riqueza y endemismo de la avifauna a través de un gradiente altitudinal en la Sierra Madre Occidental, en la región de Espinazo del Diablo, en el estado de Durango, México. En el mismo detectaron 229

especies, observando claras diferencias en la composición de la riqueza y diversidad de especies entre los tres grupos altitudinales que observaron (que denominaron pisos), coincidiendo con los gradientes altitudinales que delimitaron previamente.

Ramírez-Albores (2013) llevó a cabo un estudio altitudinal de aves en el municipio de Nanacamilpa, en Tlaxcala, en el cual analizó la estacionalidad, estado de conservación y distribución en los diferentes hábitats. Encontró que el bosque de coníferas presentó una mayor riqueza de especies de aves, con 69 especies, percibiendo diferencias significativas con otras áreas estudiadas, sobre todo en las que hubo algún grado de presencia de impacto humano.

Ugalde-Lezama *et al.* (2022), establecieron un estudio similar de avifauna en regiones de bosque mesófilo de montaña en el municipio de Huatusco, Veracruz, evaluando tres sitios diferentes dentro del área, y obteniendo un grado de poca similitud de especies entre las tres regiones, además que el tipo de hábitat y su composición y estructura florística tienen un impacto importante en la riqueza de especies.

Estudios en la región noreste de México sobre ecología de las comunidades de aves en alta montaña

Uno de los primeros trabajos de este tipo que se llevó a cabo en el Noreste del país fue el de Reyes-Hernández (2000), quien analizó la diversidad de aves residentes y migratorias en tres tipos de vegetación: el matorral espinoso tamaulipeco, el matorral submontano y el bosque de encino, en una región de la Sierra Madre Oriental que se encuentra entre los municipios de Linares e Iturbide, en el Estado de Nuevo León. Cada uno de los estratos se encontraba en un gradiente altitudinal que iba desde los 370 a los 1,000 msnm, y en total registró 87 especies de aves, que pertenecían a 11 órdenes y 21 familias, siendo 49 especies residentes, 32 migratorias y cinco ocasionales. Encontró a través de sus índices de similitud que las comunidades de aves variaban con respecto a cada tipo de vegetación, por ende, con el gradiente altitudinal al que se encontraba, y del mismo modo, que la comunidad de aves también variaba conforme a la época del año. La comunidad vegetal donde detectó más riqueza fue en la del bosque de encino, que se encontraba en el gradiente de altitud más alto.

Ruvalcaba-Ortega et al. (2004), realizaban un estudio de las asociaciones estacionales y ecológicas de las comunidades de aves en la Sierra Peña Nevada, en el municipio de Zaragoza, Nuevo León entre junio del 2001 a mayo del 2002. Establecieron tres sitios delimitados por los tipos de vegetación, los cuales fueron bosque de pino, bosque de pino-encino y bosque de encino. Detectaron 1,084 individuos y 83 especies. En su estrato de comunidad vegetal de bosque de encino fue en donde localizaron la mayor diversidad de especies de aves, localizándose este en la parte más baja de dicha elevación. Mientras las estaciones en que detectaron la mayor riqueza fue primavera con 48 especies y otoño con 47.

Tinajero-Hernández (2005) evaluó dos comunidades de aves en dos áreas de bosque de pino y encino de la Sierra Madre Oriental, cada uno con una historia de manejo distinto, estableciendo el uso de hábitat de las especies en ellos y su riqueza; reportó que el tipo de cobertura forestal puede generar diferencia en los usos de hábitat de determinadas especies, y en general, que la riqueza de especies también puede presentar cambios según la estructura de la vegetación.

Por otro lado, Martínez-Gallegos (2021) realizó un estudio de la composición y estructura de la avifauna en tres estratos altitudinales en la Sierra de la Martha, Coahuila basado en un gradiente altitudinal y también en el tipo de cobertura vegetal. En este encontró un total de 75 especies y 1,914 individuos. En el análisis espacial del área, el estrato más bajo fue el que poseía la mayor diversidad de especies de aves de acuerdo con los índices empleados basados en abundancias; además, a través de los índices de similitud y recambio de especies, percibió que existen cambios importantes en la composición de la ornitofauna conforme aumentaba la altitud.

Cortéz-Reyes (2021) llevaría a cabo un trabajo similar en la comunidad de San Antonio de la Osamenta, en el municipio de Santa Catarina, Nuevo León, a través de dos transectos de diferente gradiente altitudinal, registrándose un total de 5,298 individuos pertenecientes a 12 órdenes, 35 familias, 76 géneros y 113 especies. Encontró que también la diversidad de las especies disminuía conforme a la altitud y también que la riqueza se vio afectada estructuralmente en sitios donde existía algún tipo de disturbio, como en la cercanía de un entorno urbano, o que fuese afectado por fenómenos como incendios forestales.

Estudios ornitofaunísticos realizados en el Cerro El Potosí

El primer trabajo del que se tiene conocimiento en el Cerro El Potosí fue uno llevado a cabo por Leopold (1946), quien menciona la presencia de *Nucifraga columbiana*. Posterior a ello, Moore (1947) menciona *Rhynchopsitta terrisi*, de la cual describe su presencia en el Cerro El Potosí entre los 1,828 y los 2,286 msnm. Las dos especies mencionadas son especies prioritarias para la conservación, clasificadas en la NOM-059 SEMARNAT 2010, en la categoría de “En Peligro de Extinción”.

Una excursión posterior llevada a cabo en el Cerro El Potosí, por Friedmann *et al.* (1950) reportó la presencia de *R. terrisi*, *Calothorax lucifer* y *Archilochus colubris*. Por su parte Miller *et al.* (1957), en su estudio reporta la presencia de las siguientes especies: *N. columbiana*, *Poecile sclateri*, *Sitta pygmaea*, *Toxostoma curvirostre*, *Ptiliogonys cinereus*, *Leiothlypis crissalis*, *Oreothlypis superciliosa*, *Peucedramus taeniatus*, *Geothlypis nelsoni*, *Haemorhous mexicanus*, *Spinus psaltria*, *Pheucticus melanocephalus*, *Atlapetes pileatus* y *Junco phaeonotus*.

En su investigación sobre la ornitofauna de Nuevo León, Del Campo (1959), dentro de su listado, reporta 53 especies para el municipio de Galeana, de las cuales cinco fueron detectadas para El Potosí: *R. terrisi*, localizada entre los 2,000 y los 2,500 msnm; *C. lucifer* a los 2,500 msnm; *Aphelocoma wollweberi* y *N. columbiana* a 2,135 msnm.

Respecto a la presencia de *N. columbiana*, se sabe que esta especie era residente del Cerro El Potosí de acuerdo con Phillips (1986). Contreras (1992) menciona que su población en la zona es la más sureña para la distribución de esta especie, siendo un relictos biogeográfico. Su dieta estaba compuesta principalmente por semillas de *Pinus ayacahuite*.

El primer trabajo ornitológico exhaustivo en El Potosí fue el de Guzmán-Velasco (1998), que estratificó altitudinalmente a través de un transecto de 12 kilómetros que iba desde la base hasta la cima del cerro; reportó 4,115 individuos, con una riqueza específica de 87 especies de aves pertenecientes a seis órdenes, 22 familias y 63 géneros. Las especies se distribuían ecológicamente de la siguiente manera: 51 especies se registraron en la comunidad de encinar, integrado mayormente por *Quercus intricata*, 37 en la comunidad de *Pinus cembroides*, 40 en la de bosque mixto de coníferas, 18 en la de bosque de *Pinus hartwegii*,

24 en la de matorral de coníferas y 18 especies en la de pradera alpina. Esta es la última vez en que se reporta a *N. columbiana*.

Durante el transcurso del año 1998 ocurrió un fuerte incendio forestal que afectó gran parte de la región meridional, oriental y sureste del cerro, eliminando la mayor parte de las comunidades de bosque de *P. ayacahuite*, matorral de *P. culminicola* y perturbando gravemente a las comunidades de *P. hartwegii* y *P. cembroides* (Avila-Flores, 2013).

Este fenómeno, más la posterior erosión del suelo, provocaron cambios significativos en la composición de aves en el Cerro El Potosí, lo cual se vio reflejado entre los años 2006 y 2007 en la investigación de Latofski (2008), quien también se basaría en gradientes altitudinales y asociaciones vegetales, reportando 76 especies (confirmó la presencia de 48 especies ya registradas y reportó 27 nuevas establecidas tras el incendio en aquel año), notando una disminución en la riqueza de las especies en el área y también un cambio en la composición de los gremios alimenticios. Notó ciertos indicadores de disturbio, como sería la presencia de especies que estaban más allá de su rango altitudinal reportado, como el caso de *T. curvirostre* y *Geococcyx californianus*. Otro aspecto para resaltar fue la ausencia de *N. columbiana*.

Por el mismo año, Gaspar-Rodríguez *et al.* (2015) condujeron un trabajo que constaría de un esfuerzo de 24 muestreos entre los años 2006 y 2008, con la finalidad de comparar sus datos de riqueza de ornitofauna con los del trabajo de 1998 y detectar así cambios en la comunidad de aves conforme al incendio de aquel año, esto a través del índice de similitud de Jaccard. Obtuvieron un valor de $T = 0.2652$, con lo que percibieron que sí existió un cambio en la comunidad de aves conforme al tiempo. Por otro lado, detectaron ocho especies pertenecientes a alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010, siete de ellas en la categoría de “Sujeta a Protección Especial” y una en “Peligro de Extinción”.

Calleja-Peláez (2019), realizó una reconstrucción histórica de los incendios forestales en el Cerro El Potosí, a través de técnicas dendrocronológicas, haciendo una cronología de los incendios forestales que va desde el primero registrado en 1731 hasta el más reciente en 2011, observando que durante la década del 2000-2009, hubo dos incendios forestales menores en extensión, uno en 2002 y otro en 2007.

JUSTIFICACIÓN

El Cerro El Potosí es un sitio que, por sus características topográficas, climáticas y de vegetación, a nivel biológico, es hábitat de toda clase de especies de flora y fauna que son endémicas de esta zona, parte de ellas incluidas dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059, además de que se trata de un significativo corredor biológico, sobre todo para distintas especies de aves migratorias de la región del neártico. Por tal importancia es que se le cataloga como un ANP. Adicionalmente, en temas de avifauna, se le considera como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves de categoría G-1, esto debido a la presencia de la Cotorra Serrana Oriental (*Rhynchopsitta terrisi*).

A pesar de esto, y si bien se han hecho de manera general trabajos relacionados a la riqueza y diversidad biológica, sobre todo en cuanto a la vegetación, no existen trabajos actuales exhaustivos enfocados en el sitio respecto a diversidad ornitofaunística, siendo el último realizado entre 2006 y 2008 por Gaspar-Rodríguez (2015). Por ende, es necesario conocer el estatus actual de la riqueza dicho grupo, ya que esto facilitará actualizar la información que se tiene actualmente de la riqueza biológica del Cerro El Potosí, lo que conduciría a que se establezcan nuevas estrategias para la conservación de esta, empleando a las aves como especie bandera, sobre todo considerando problemáticas que afectan y están presentes en el área, como son los incendios forestales o el cambio en el uso de suelo.

Por otra parte, empleando a las aves como indicadores ecológicas, se podría conocer el estado de sucesión natural en que se encuentra actualmente El Potosí, información que puede ayudar en una futura toma de decisiones respecto al sitio, sobre todo en relación con los ejidos presentes en la zona de Galeana, debido a que posibilitaría establecer alguna metodología para llevar a cabo labores de restauración acordes al estado actual de área natural protegida, así como estrategias sostenibles de aprovechamiento relacionadas al ecoturismo, senderismo interpretativo y demás actividades que tengan rentabilidad para la población local, al igual que para la conservación de su riqueza biológica y educación ambiental.

HIPÓTESIS

La diversidad, estructura y composición de la ornitofauna en el Cerro El Potosí ha cambiado en los últimos 25 años.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace 15 años no se ha llevado a cabo un trabajo exhaustivo en el área del Cerro El Potosí referente a la ornitofauna, por lo que actualmente se desconoce el estado de la composición de su riqueza, lo cual es inusual considerando el hecho de que se trata de un importante corredor migratorio para este grupo faunístico, aparte de ser un ANP importante en la región. Además, en los últimos años, distintas problemáticas como los incendios forestales o la deforestación han afectado sus ecosistemas por lo que es preciso recabar la información ya mencionada, cuyo conocimiento sea de apoyo en una futura toma de decisiones respecto a la conservación de la avifauna y el resto de la biodiversidad y los recursos naturales en el sitio.

OBJETIVO GENERAL

Conocer el estado actual de la riqueza y diversidad de aves, así como la dinámica y estructura de sus comunidades en cinco diferentes estratos altitudinales en el Cerro El Potosí.

Objetivos específicos

- Obtener un inventario ornitológico actualizado del Cerro El Potosí.
- Caracterizar los gremios alimenticios de las especies que se registren.
- Conocer la estacionalidad y residencialidad de las especies en el sitio.
- Buscar la presencia de especies que estén incluidas dentro de alguna categoría de protección de la NOM-059 SEMARNAT 2010 y/o alguna categoría de amenaza dentro de la Lista Roja de las especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).
- Determinar la abundancia, diversidad y riqueza de la ornitofauna presente en el Cerro El Potosí y compararla entre los estratos altitudinales delimitados.
- Observar cómo se encuentra actualmente la distribución de la avifauna en los cinco diferentes estratos altitudinales, constituyéndola también según la residencialidad, los gremios alimenticios y estado de conservación (IUCN y NOM-059).
- Establecer los cambios en las comunidades respecto a la literatura previa (diversidad α y β).

ÁREA DE ESTUDIO

Localización

El área natural protegida Cerro El Potosí se localiza dentro del municipio de Galeana, en el estado de Nuevo León. En torno a esta formación montañosa, de norte a sur, se encuentran los ejidos de San José de las Joyas, El Orito, Dieciocho de Marzo, San Francisco de los Blancos, El Porvenir, Manila, El Derramadero y La Cuesta. Por otra parte, se ubica a alrededor de 15 km de la cabecera municipal de Galeana, en las coordenadas 24°52'18" N, 100°13'57" (Fig. 1).

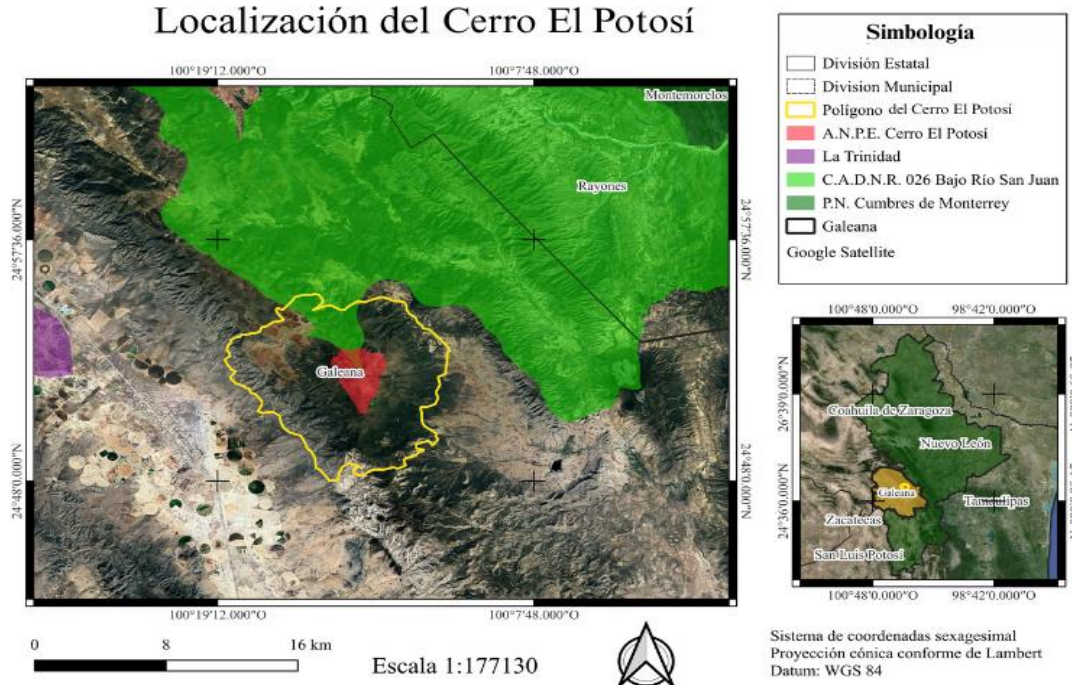


Figura 1. Imagen aérea del área de estudio. Se aprecian las otras Áreas Naturales Protegidas de influencia en la región.

Este sitio es un ANP de orden estatal, bajo la jurisdicción del organismo de Parque y Vida Silvestre, teniendo un polígono de 981.01 hectáreas. Tiene influencia de la Cuenca Administradora del Distrito Nacional de Riego (CADNR) del Río San Juan hacia la parte Norte. Hacia el oeste se encuentra el ANP estatal de La Trinidad.

Fisiografía

El Cerro El Potosí se ubica dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, perteneciendo específicamente hacia la parte sureste está a la subprovincia de la Altiplanicie mexicana y hacia el oeste a la subprovincia de la Sierra Plegada. El sitio presenta un rango altitudinal que va de los 2,020 a los 3,715 msnm, siendo el punto más alto dentro de esta provincia y subprovincia fisiográfica (**Fig. 2**). Además, es un pico ultraprominente, con prominencia de 1,870 metros y aislamiento topográfico de 570 kilómetros (Helman, 2005).

La subprovincia de la Sierra Plegada atraviesa los estados del noreste de México, iniciando en la parte oriental de Saltillo, Coahuila, pasando por la región centro y sur del estado de Nuevo León, a través de Galeana, municipio en que se encuentra el Cerro El Potosí, y llegando hasta la parte sur del estado de Tamaulipas y norte del estado de San Luis Potosí. Esta se caracteriza precisamente por presentar formaciones montañosas usualmente en forma de pliegues de formación caliza (INEGI, 1985).

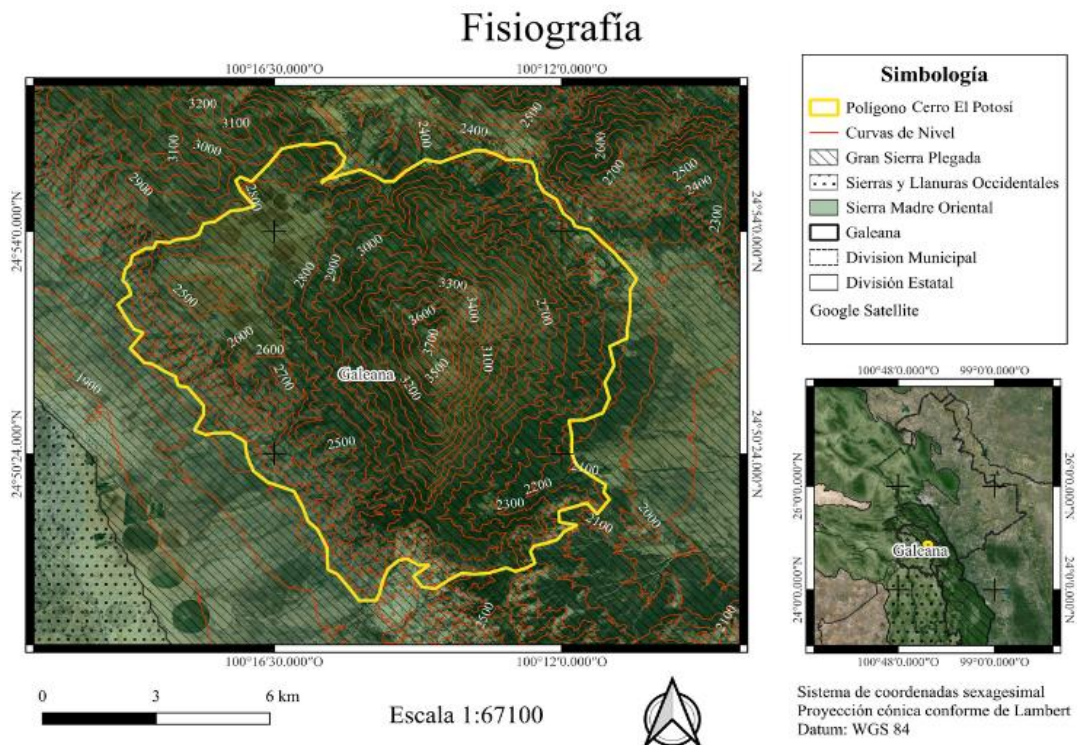


Figura 2. Provincias y subprovincias fisiográficas que atraviesan el Cerro El Potosí.

Geología

El Cerro El Potosí se localiza en su mayor parte dentro de la Formación Cupido (Khap Cz), la cual data del periodo Cretácico inferior, en la época que comprende Hauteriviano-Aptiano, entre 132.9-113 millones de años, época durante la cual la región estaba inmersa en el mar interior occidental, por lo que se pueden ubicar fósiles marinos de foraminíferos, moluscos, corales o amonitas. Dicha formación se compone principalmente por calizas sedimentarias de estratificación gruesa compuestas por calcitas y aragonitas entre los tipos Wakestone y Grainstone, además de integraciones de caliza-lutita de grano fino pertenecientes a la Formación Taraises (Kbeh Cz-Lu), una gran parte comprendida en la base del cerro, sobre todo en la exposición este-sur-oeste, formada por caliza-lutita, seguida por el flanco poniente donde se ubica la Formación Aurora (Ka Cz-Do), integrada por caliza-dolomita y en la cima se encuentra dispuesta por caliza-lutita de grano muy fino perteneciente a la formación Cuesta del Cura (Kace Cz-Lu), de estratificación ondulada (Ramírez-Gutiérrez *et al.*, 2006) (Fig. 3).

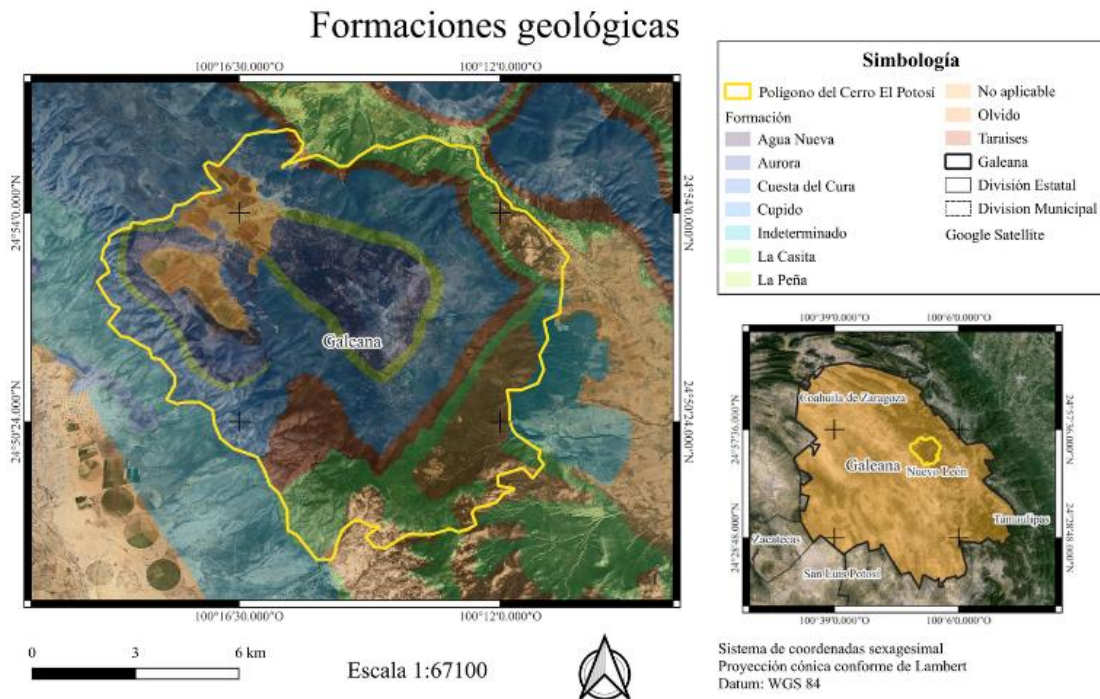


Figura 3. Formaciones geológicas presentes en el Cerro El Potosí.

Edafología

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (1986) se puede notar que en la cima se puede encontrar un suelo tipo litosol, integrando la mayor parte (68%) de su superficie; este tipo de suelo es propio de áreas montañosas, lo que explica su amplia presencia en el sitio. Este suele ser un suelo delgado, con grosores que apenas alcanzan los 25 cm, siendo común observar en este conjunto rocas o gravas sobresalientes. Es esta misma característica la que vuelve al litosol un suelo propenso a la erosión (Durán y García-Péchar, 2007). Otra parte del cerro, localizada en el rango de altitud de entre los 2,000 y los 3,400 msnm, está integrada con xerosol, que abarca el 19.3% del área del cerro; este mismo está mezclado con litosol, siendo esta combinación la que se encuentra de forma predominante en el cerro. También puede encontrarse una menor medida castañozem, regosol y feozem calcárico, siendo este último muy rico en materia orgánica, formado gracias a los escurrimientos que ocurren tras las épocas de deshielo en el cerro (Fig. 4).

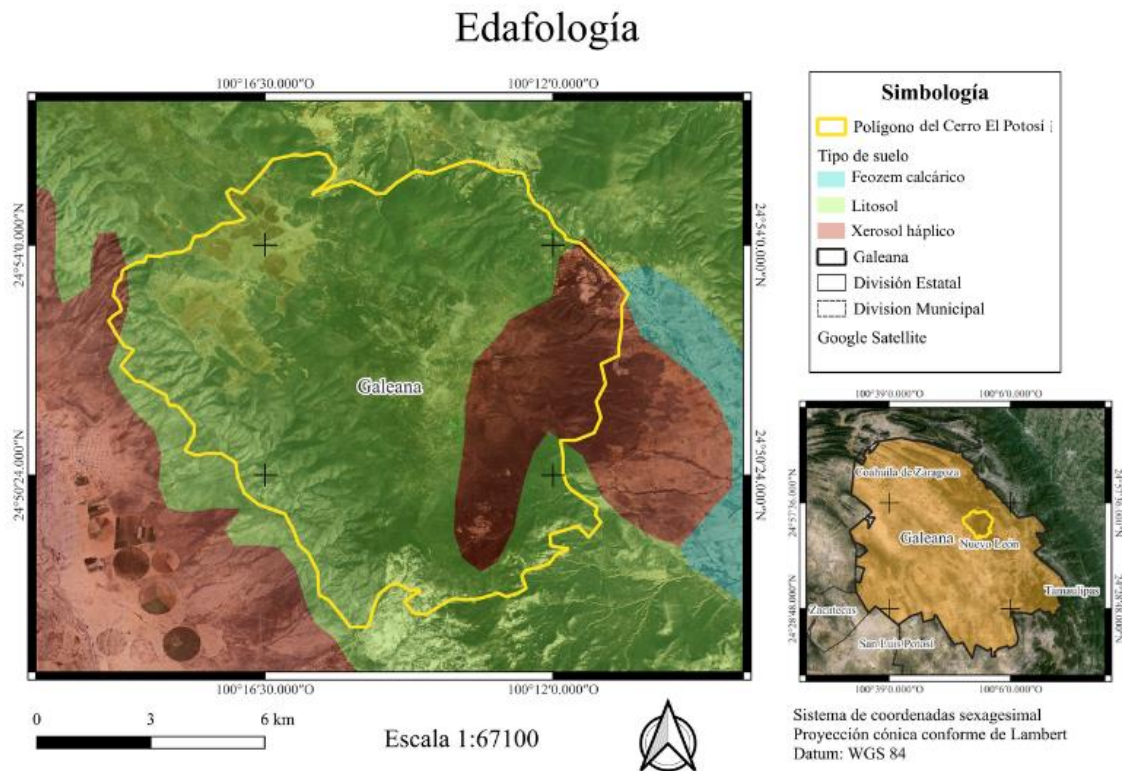


Figura 4. Tipos de suelo presentes en el Cerro El Potosí.

Clima

Tomando como referencia la clasificación de Köppen y modificada por García (2004), la extensión que comprende el Cerro El Potosí se cataloga en un clima tipo E (T) H (e), caracterizándose por tener clima frío con temperatura media del mes más caliente menor a 10°; se ubica como un clima de tundra. Este suele presentarse en altitudes mayores a los 1,500 msnm y se le considera como extremo por la oscilación de temperatura de entre 7° y 14°C entre las medias del mes más frío y el mes más caliente del año, ya que en el área dicha oscilación es de 8.7°C (CONABIO, 2017).

Con respecto a datos obtenidos del INEGI (1986), se tiene que El Potosí posee un clima del tipo BSohW(e)W”, registrando escasas lluvias a lo largo del año, y con más del 18% de precipitación en el invierno. La precipitación anual se encuentra entre los 400 y los 600 mm. La temperatura media anual oscila entre los 12° y los 18°C. El periodo con mayor incidencia de lluvia se oscila entre los 35 y los 45 mm, y la de menor se ubica en el mes de marzo, con valores por debajo de los 10 mm (Fig. 5).

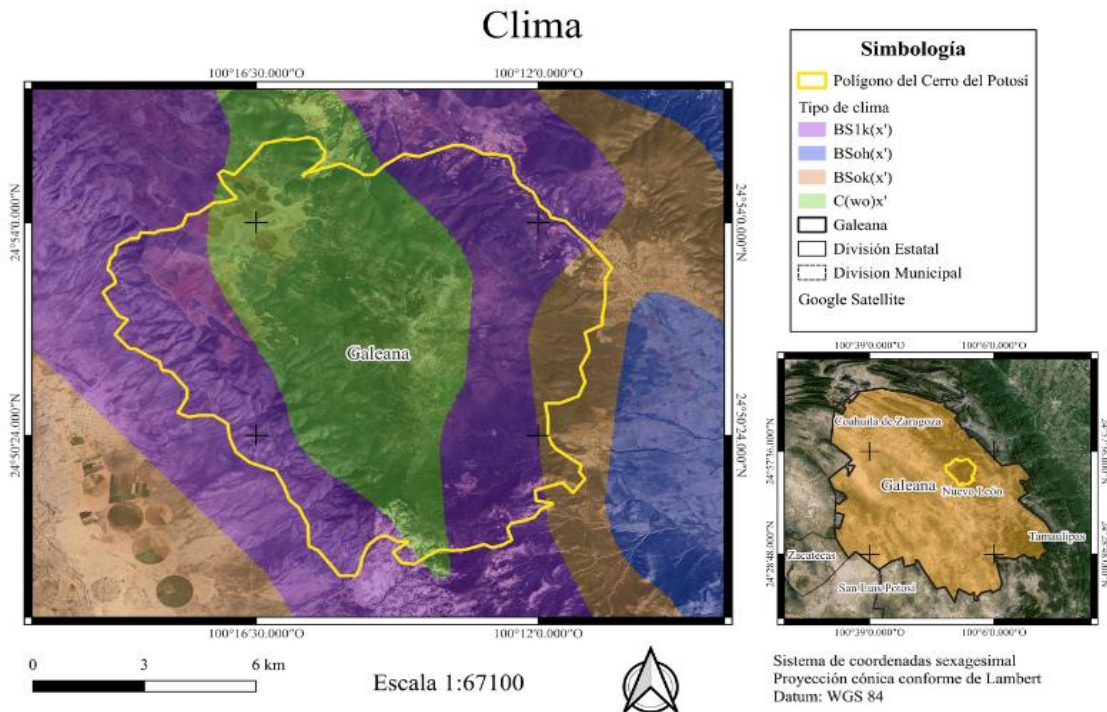


Figura 5. Tipos de clima presentes en el Cerro El Potosí.

Müller (1939) describe el clima de El Potosí como uno alpino, en cuya cima, siempre ocurren fuertes vientos la mayor parte del año, los cuales son alisios, así como los de invierno suelen afectar los lados norte, oriente y también por el flanco occidental, recibiendo corrientes secas de convección que surgen de las zonas bajas del cerro. Entre los meses de diciembre a febrero llegan a ocurrir algunas nevadas y ocurren acumulaciones por los lados norte y noreste.

Datos más recientes, también del INEGI (1986), refieren al Cerro El Potosí con un clima tipo C(wo)x', con temperaturas que se caracterizan por ser templadas, subhúmedas, con una media anual entre 12°C y 18°C, siendo la temperatura del mes más frío de entre -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente bajo 22°C, y una precipitación que se caracteriza por tener el mes más seco menor de 40 mm, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Hidrología

Cerro El Potosí se ubica entre las cuencas hidrográficas del Río Bravo-Río San Juan por la parte norte, Lago El Carmen hacia su sección occidental, Río Conchos-Chocherras hacia su sección oriental y la de la Sierra Madre Oriental hacia la parte sur. Del cerro surge el Río San Fernando, el cual sirve como drenaje de los escurrimientos de la región hidrológica San Fernando-Soto La Marina, que tiene desembocadura en el Golfo de México (**Fig. 6**). Del cerro escurren numerosos arroyos, entre ellos el Arroyo El Barro, Arroyo Las Placetas, Arroyo Las Ardillas, Arroyo El Alquitrán y el Arroyo El Agua. Por otra parte, en el Arroyo El Alquitrán se encuentran cuatro manantiales de los cuales surgen tales escurrimientos y una pequeña laguna conocida como laguna El Llano.

Hidrología

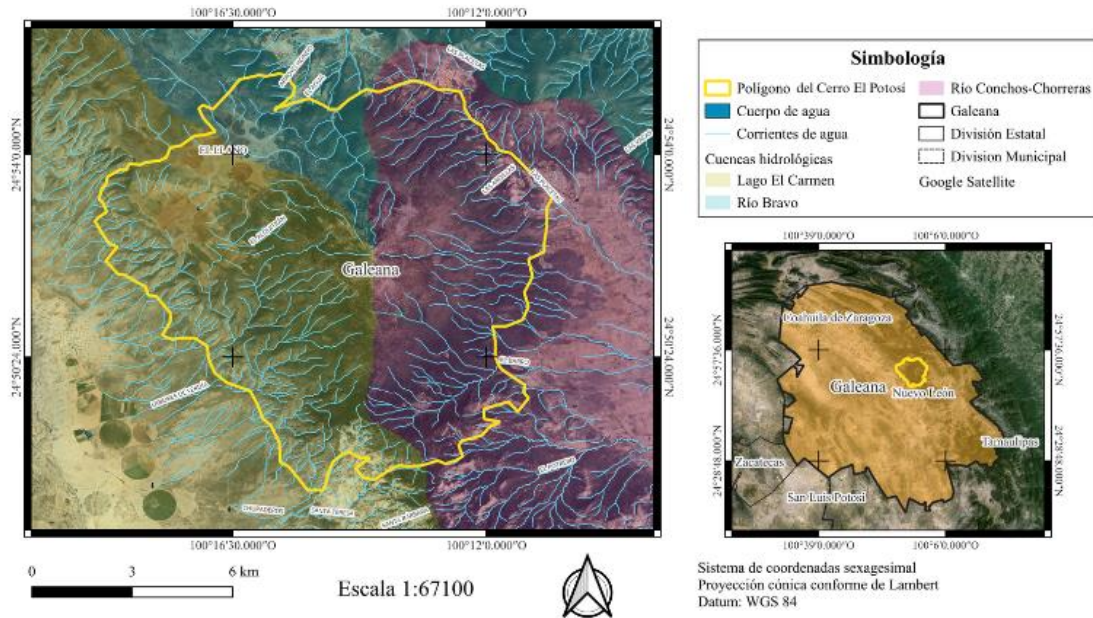


Figura 6. Cuencas hidrológicas y cuerpos de agua pertenecientes al Cerro El Potosí.

Vegetación y uso de suelo

En función de los gradientes altitudinales establecidos y las comunidades y asociaciones vegetales que existen en el cerro consultados tanto en literatura como en visitas a campo previas, se distinguieron los siguientes tipos de vegetación: matorral submontano, bosque de *Pinus cembroides*-*Pinus pseudostrobus*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque de *Pseudotsuga menziesii* (asociado con chaparral), bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, matorral de coníferas integrado por *Pinus culminicola* y por último, la pradera alpina en el área de la cima del cerro (**Fig. 7**). Estos mismos se constataron con literatura existente sobre comunidades vegetales del Cerro El Potosí (García-Arévalo *et al.*, 1998).

Vegetación y uso de suelo

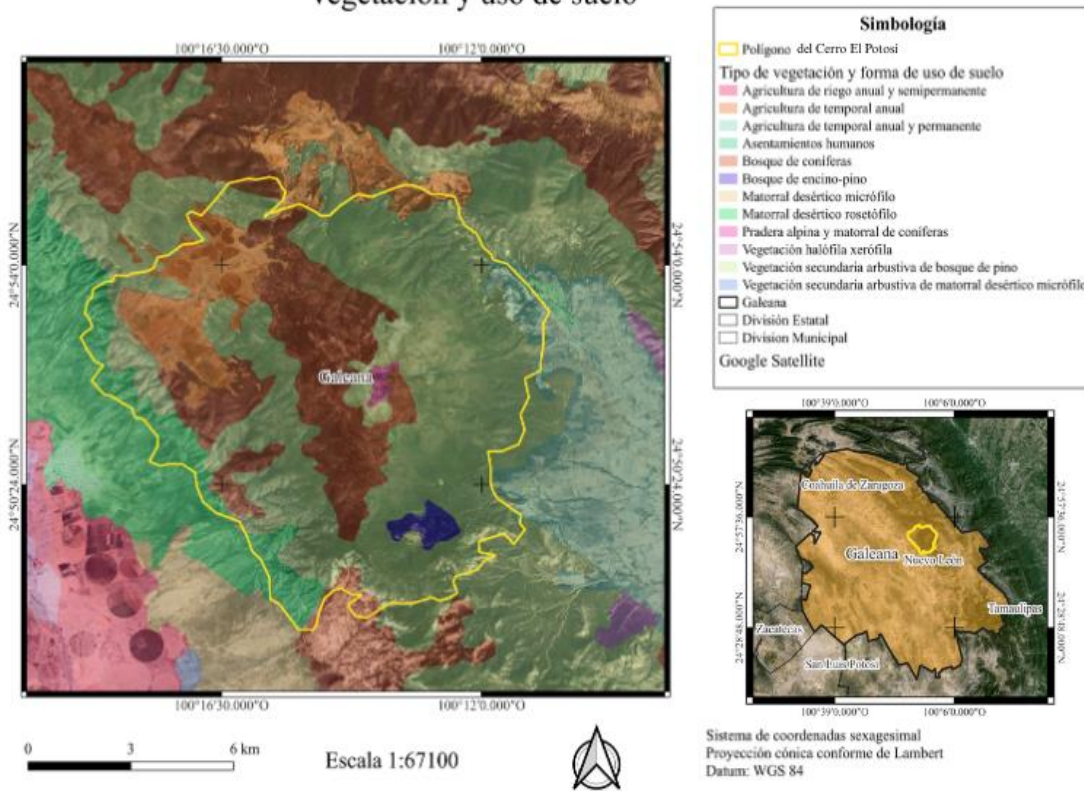


Figura 7. Tipos de vegetación y formas de uso de suelo en el Cerro El Potosí.

García-Árevalo *et al.* (1998) hacen una caracterización de los tipos de vegetación que se pueden encontrar dentro del cerro, haciendo mención de que la pradera alpina se encuentra presente principalmente en la zona de la cima del cerro, y está aumentando su extensión gracias a los incendios forestales; mientras tanto, los bosques de *P. hartwegii* se encuentran ampliamente distribuidos a través del cerro, arriba de entre los 2,900 y los 3,700 msnm (Guzmán-Velasco, 1998), teniendo una mayor densidad hacia las laderas este y norte del cerro. También se destaca que en el rango de entre los 2,500 a los 3,500 msnm es posible observar también comunidades bosques mixtos de coníferas, integrados por las especies *Abies vejarii*, *Pseudotsuga menziesii*, y *Pinus ayacahuite*, siendo común también observar asociación con *Quercus* sp. y en algunos parches con *Populus tremuloides* en menores altitudes y también con *P. hartwegii* en altitudes mayores (CONABIO, 2017). En altitudes más bajas, se localiza una comunidad de encinar arbustivo integrado principalmente por *Quercus intricata*, seguido por un matorral y bosques de encinos. Por debajo de los 2,300

msnm y llegando a la zona de la base del cerro se pueden apreciar comunidades ya sea de *P. cembriodes*, *Pinus arizonica*, o incluso una asociación entre estas especies; en la zona de la base del cerro, se encuentran matorrales y pastizales inducidos, estos generalmente más coligados a las comunidades y zonas agrícolas que se encuentran próximas al cerro, como Ejido Dieciocho de Mayo. En el **anexo 2**, pueden observarse algunas fotografías de los tipos de vegetación ya descritos.

García-Arévalo y González-Elizondo (1991) establecen que en la cima existen cuatro comunidades principales: pradera alpina, matorral de coníferas, integrado por *P. culminicola*, pradera subalpina y bosque de *P. hartwegii*, y describe que la cobertura y extensión de estas comunidades ha estado cambiando a través del tiempo, esto gracias a fenómenos que someten a estrés a estos ecosistemas, como son los incendios forestales, reduciendo dramáticamente la extensión sobre todo de *P. culminicola* y de la pradera alpina; de hecho se describe que *P. culminicola* es una especie particularmente sensible al fuego. Algo similar sucede con las comunidades de *P. hartwegii* y de bosque mixto de coníferas, especialmente donde se encuentra *P. ayacahuite*, dado a que estas perdieron mucha de su antigua extensión y se vieron muy afectadas por los incendios forestales, especialmente aquel acontecido en 1998, por lo que la estructura y composición de la vegetación del Cerro El Potosí ha cambiado a través del tiempo (Latofski, 2008).

En Cerro El Potosí se encuentran especies forestales importantes para la conservación, destacándose endemismos como *Juniperus zanonii*, así como especies que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT como *P. menziesii* (sujeta a protección especial) y especies que se encuentran bajo las dos condiciones ya mencionadas, tales como *A. vejarii* (amenazada), *P. culminicola* (en peligro de extinción) o *Pinus nelsonii* (en peligro de extinción) (Aguirre-Calderón *et al.*, 2003).

METODOLOGÍA

Se realizaron 12 muestreos entre enero del 2023 y enero del 2024, durante las cuatro estaciones del año, realizándose tres muestreos por estación. Este fue llevado a cabo en la región oriental del Cerro El Potosí a través de un transecto sin ancho de banda de acuerdo con los criterios de Ralph *et al.* (1996) y Bibby *et al.* (1992). El transecto pasa a través de un camino existente en el sitio que recorre un total de 30 km desde la base del cerro, por el área que circunda al Ejido Dieciocho de Marzo, llegando hasta la cima, en donde se encuentra un radar aeronáutico (**Fig. 8**).

Dicho transecto fue dividido en cinco estratos (E) definidos de acuerdo con su gradiente altitudinal y también por el tipo de vegetación predominante, tomando como base el trabajo de zonificación ecológica de García-Arévalo *et al.* (1998) (véase la **Fig. 8** y **Fig. 9**).

Localización de los estratos altitudinales

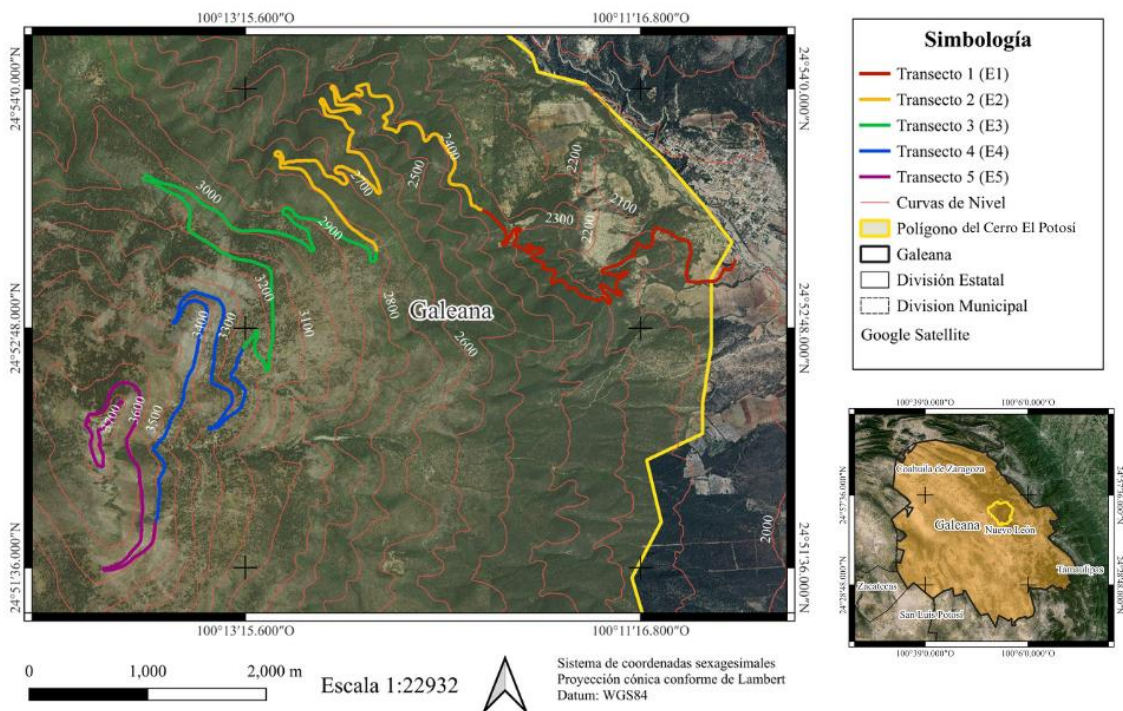


Figura 8. Ubicación del transecto delimitado dentro del área de estudio y de los estratos altitudinales establecidos dentro del mismo.

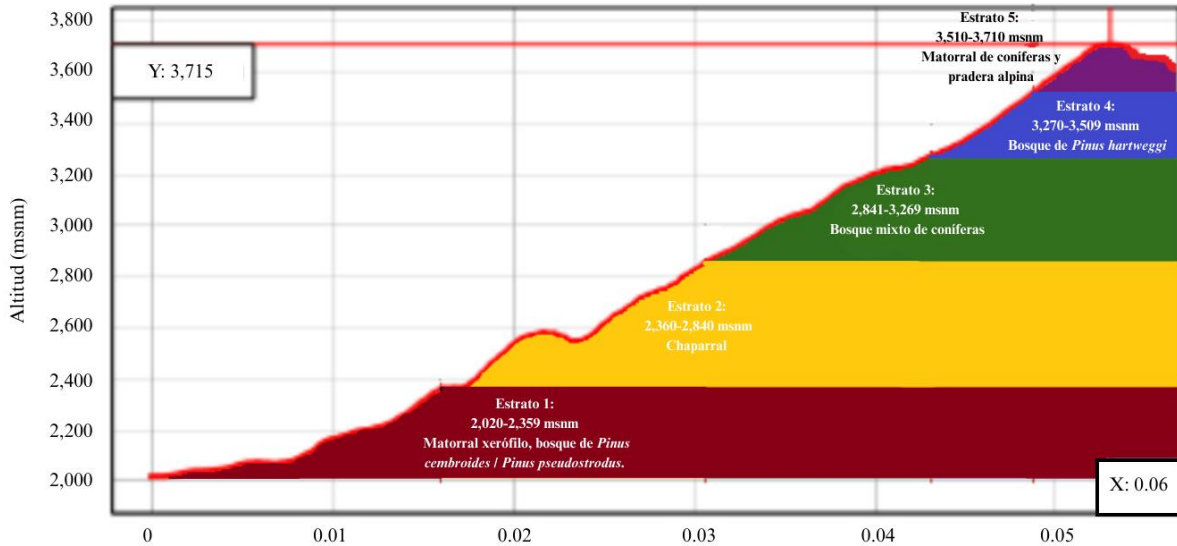


Figura 9. Vista de la división de los estratos altitudinales a partir de perfil de elevación del Cerro El Potosí.

El estrato 1 (E1), cuenta con una extensión de 5.16 km y se ubica en un rango de entre los 2,020 y los 2,359 msnm, donde predominan las comunidades de matorral xerófilo en su parte más baja seguidos por los bosques de *Pinus cembroides*-*Pinus pseudostrabus* y el matorral de *Quercus* sp. El estrato 2 (E2) se extiende por 7.27 km y está ubicado entre los 2,360 y los 2,840 msnm, y este en su mayor parte es representado por las comunidades vegetales de chaparral, consistente de especies de encinos arbustivas como *Quercus greggii* y algunos parches de bosque de *Pseudotsuga menziesii*. El estrato 3 (E3), por su parte, mide 6.3 km y está delimitado principalmente por el bosque mixto de coníferas. En esta comunidad vegetal se encuentran especies como *Pinus hartwegii*, *Pinus ayacahuite*, *Pseudotsuga menziesii*, y *Abies vejarii* y se ubica entre los 2,841 y los 3,269 msnm. El estrato 4 (E4) se extiende a través de 5.4 km y se caracteriza por estar predominantemente cubierto por la comunidad de bosque de *Pinus hartwegii*, la cual es la última comunidad de árboles antes de la cima, en una zona conocida como el límite superior del bosque, abarcando los 3,270 y los 3,509 msnm. Finalmente, el estrato 5 (E5) que se encuentra entre los 3,510 y los 3,715 msnm, cubre una distancia de 5.87 km y esta abarcado principalmente por las comunidades de matorral de coníferas (integrado por *Pinus culminicola*), la pradera alpina, y algunos pocos parches de bosque de *Pinus hartwegii* (pueden apreciarse fotografías de cada uno de los estratos en el **apéndice 2**). Todos los estratos presentaron pendiente que con una inclinación que iba de este a oeste.

Cada muestreo diurno se inició desde la hora del amanecer, entre las 6:30 y 7:00 am y las horas de esfuerzo dedicadas a cada estrato iban conforme con la secuencia del muestreo a través del transecto, finalizando los muestreos una vez se abarcará todo el transecto. Usualmente los muestreos diurnos duraron alrededor de seis a ocho horas dependiendo el tiempo que tomará finalizar el transecto. Siempre que fue posible, en el día previo al muestreo diurno, se realizaba un muestreo nocturno que comenzaría desde del atardecer, entre las 6:30 y 7:00 pm con el fin de también documentar especies de aves de hábitos nocturnos en diferentes puntos del transecto, durando estos un periodo de dos horas.

Se recorrió por medio de un vehículo todo el transecto desde la base del cerro, registrándose todo individuo que fuese detectado visual o auditivamente; para esto, se emplearon binoculares CELESTRON NATURE DX de 8X42; también se empleó una cámara fotográfica Canon EOS Rebel T7 con lente SIGMA de 150-600 mm con la finalidad de inventariar fotográficamente a la ornitofauna, siendo un recurso para facilitar la identificación en gabinete y brindando respaldo a los registros raros, cargando todas las observaciones de aves obtenidas en la App iNaturalist para su registro en la plataforma de ciencia ciudadana. Asimismo, se utilizaron las herramientas de micrófono e identificación por audio Merlin y BirdNet, esto para grabar e identificar llamados y cantos. También se empleó la guía de identificación de *The Sibley Guide to Birds, second edition* (Sibley, 2014) para la identificación de las aves. Al término de cada muestreo se generaba un listado de especies el cual se subía a la plataforma eBird para revisión, curaduría, así como para aporte del conocimiento de Ornitofauna en El Potosí.

Al inicio de cada muestreo se apuntó la hora y fecha de inicio en una libreta de campo y se registraron los siguientes datos: hora a la que se hizo el registro, la especie, el número de individuos, su actividad, ya fuera percha (P) canto (C), reproducción (R), acicalamiento (Ac), vuelo (V) o alimentación (A); también se tomaron parámetros ambientales en cada punto en que se realizó un registro, como la altitud (msnm) a la que se hizo el registro, el tipo de vegetación, humedad ambiental y presión atmosférica (hPa).

Para la toma de estos datos, se usó un GPS serie etrex 10 para la medida altitud y se trazaron los puntos donde se hicieron registros fotográficos o de audio, un barómetro para la presión atmosférica y un termohigrómetro Fluke 971 para la toma de humedad ambiental. Cada

muestreo se finalizó al concluir toda la extensión que abarca el transecto, anotándose la hora de finalización. La hora de inicio y termino de muestreo en cada estrato iba según la secuencia del muestreo.

Los datos de campo se compilaron en una base de datos de *Microsoft Excel 2016*, a la cual se añadieron los siguientes datos: el año en el que se realiza el muestreo; la estación en que se hizo (primavera, verano, otoño e invierno); el mes; la localidad; la clasificación taxonómica que abarcaría las categorías de orden, familia y género, al igual que el nombre científico, todo esto consultado en los listados taxonómicos de *Birds of The World (BOW)* de la American Ornithological Society (AOS) para revisar las clasificaciones más recientes de los taxones reportados; también se adjuntaría el nombre común y el nombre en inglés, que serían revisados en eBird.

Además, se añadió el grupo funcional de cada una de las especies a partir del libro *THE BIRDERS HANDBOOK, A FIELD GUIDE TO THE NATURAL HISTORY OF AMERICAN BIRDS*, de Ehrlich *et al.* (1998). Adicionalmente se empleó la información en la plataforma de *Cornell Lab | Birds of the World*. Con base en la información de estos sitios, los gremios se separaron en las siguientes categorías: “Carnívoro” si su dieta envolvía presas como pequeños mamíferos, aves o reptiles; “Carroñero” si se alimenta principalmente de carroña; “Frugívoro” si su dieta principal es de frutos como bayas o moras; “Granívoro” si este tiene una dieta integrada en su mayor parte por semillas o granos de cualquier tipo de angiosperma o gimnosperma; “Insectívoro” si su dieta está integrada por invertebrados terrestres, entre insectos, arácnidos, miriápodos, gusanos e incluso algunos moluscos terrestres; “Nectarívoro” a aquellos que se alimentan mayormente de néctar de flores; y “Omnívoro” a esas especies que tuvieran una dieta generalista que involucrara todo tipo de alimento con origen animal y vegetal.

Por otra parte, se agregó la residencialidad de cada especie a partir del libro *A Guide To The Birds Of Mexico And Northern Central America* Howell y Webb (1995), donde se clasificó en: “Residente” a aquellas especies que se encontraran durante todo el año en la región; “Migratorias invernales” a esas especies que solo se encuentran durante el otoño e invierno en la región antes de volver a su sitios de reproducción en el norte del continente, generalmente desde el mes de septiembre hasta abril dependiendo de la especie;

“Transeúntes” son aquellas especies que no utilizan el sitio para reproducción o pasar toda la estación, sino únicamente como sitio tránsito, descanso temporal o alimentación, ya fuera por migración de invierno o verano, generalmente en los meses de septiembre y abril, siendo el lugar un mero sitio de paso dentro de su ruta migratoria hacia el centro de México, América Central o América del Sur según la especie; “Veraniega” a aquellas especies que llegan a la región durante su época migratoria de verano para reproducirse durante dicha estación, entre los meses de Marzo y Septiembre; “Incierta” a aquellos casos de especies que no fuesen comunes dentro de la región, o bien, que se encuentren fuera de su rango de distribución conocido y no se pudiera evaluar con certeza su residencialidad; “Incidental” a aquellos reportes raros de especies que por algún motivo se encuentran fuera de su zona de distribución habitual. Igualmente se consultó información adicional en la plataforma de *Cornell Lab | Birds of the World*.

También se registró la estacionalidad en que se llevó a cabo cada muestreo, reportando ya sea si solo se vio en primavera, en verano, en otoño o en invierno o bien durante solo dos o tres de las ya mencionadas o bien durante cada una de ellas.

Adicionalmente, se incluyó el estado de conservación de conforme a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), que agrupa las siguientes categorías de riesgo: NR o “No reconocida” que corresponde a taxones que no han recibido reconocimiento como especie por la IUCN; NE o “No evaluada” que son aquellas especies que no han sido evaluadas bajo alguna categoría de riesgo; DD o “Datos insuficientes” para esas especies a las que no se les ha podido evaluar de forma precisa debido a la falta de datos sobre su abundancia o su distribución; LC o “Preocupación menor” para esas especies bien evaluadas, las cuales se sabe que tienen una distribución amplia al igual que una abundancia grande. NT, o “Casi amenazado” para esas especies que actualmente no se encuentran ya sea la categoría de Vulnerable, en peligro o en peligro crítico, pero que podrían estarlo en un futuro; VU o “Vulnerable” para todas esas especies que se encuentren cerca de estar en un riesgo de extinción alto; EN o “En peligro” a aquellas especies que están en un riesgo de extinción muy alto; CR o “En peligro crítico” para aquellas especies que enfrentan un riesgo de extinción extremadamente alto; EW o “Extinto en vida silvestre”, que aplica para esas especies que ya no sobreviven dentro de su área de distribución natural pero que si lo hacen

en sitios de cautiverio o fuera de su sitio de distribución de origen y finalmente EX o “Extinto” para aquellas especies de las que ya no quede ningún individuo.

Por otro lado, también se determinó si dentro las especies registradas se encontraba alguna dentro de las categorías de endemismo propuestas por González-García y Gómez-de Silva (2003). Dichas categorías son las siguiente: EN o “Endémica” que son aquellas especies que solo tienen distribución dentro de los límites políticos de México; SE o “Semiendémicas” para aquellas especies cuya población completa está dentro de los límites territoriales de México durante solo una época del año; por último están las CE o “Cuasiendémicas” donde se engloban todas las especies cuya distribución se encuentra ligeramente fuera del territorio nacional, hacia algún país vecino, a causa de la continuación de sus hábitats.

También se registró la categoría de riesgo de las especies de acuerdo con la NOM-059 SEMARNAT 2010, entre las que se encuentran: Pr o “Sujeta a protección especial” en las que ubicamos especies que tienen en riesgo su viabilidad y supervivencia, por lo que es necesario que se tomen las acciones adecuadas para procurar su conservación; A o “Amenazadas” que corresponde a especies que en un corto o mediano plazo podrían estar en riesgo de extinción por el deterioro de su hábitat o la disminución de sus poblaciones; P o “En Peligro de extinción” a especies que han presentado una disminución drástica de su distribución natural y también en sus números poblacionales, poniendo en riesgo su viabilidad dentro de su hábitat natural. E o “Probablemente extinta en el medio silvestre”, en la que se encuentran especies generalmente nativas o endémicas de México, las cuales, a través de estudios realizados en campo y diversos documentos oficiales, se comprueba que la especie ha desaparecido dentro de su distribución natural en el territorio nacional, comprobándose también la existencia de algunos ejemplares confinados dentro o fuera del territorio nacional.

También se ingresaron todos los registros a la plataforma eBird, subiendo los listados mensuales obtenidos de cada uno de los estratos delimitados en los muestreos, indicándose la localidad, la fecha en la que se realizaron, el tipo de observación realizado, que en este caso fue “con desplazamiento” e indicando la distancia recorrida dentro de los mismos. La finalidad de esto fue la de enriquecer las bases de datos de esta plataforma con los nuevos

registros que se realizaran de ornitofauna en el sitio, ampliando el conocimiento de este grupo en el sitio.

Asimismo se llevó a cabo un análisis de los parámetros ambientales que fuera posible tomar *in situ*; bajo esta premisa se midió la humedad, que fue tomada en cada punto en el que se llevó algún registro dentro del área de estudio, y esto fue complementado con el análisis temporal de temperatura y precipitación durante los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, con los datos obtenidos de la Comisión Nacional del Agua del promedio de dos estaciones meteorológicas que se encuentra cercanas al cerro (**Tabla 1**), en las comunidades de Ejido Dieciocho de Marzo y Mimbres, para poder caracterizar la delimitación estacional del sitio (**Fig. 10**).

Tabla 1. Temperatura y precipitación media estacional en el Cerro El Potosí.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
<i>Precipitación media estacional (mm)</i>	42.49	79.728	59.48	25.36
<i>Temperatura media estacional (°C)</i>	15.31	17.44	14.1	10.63

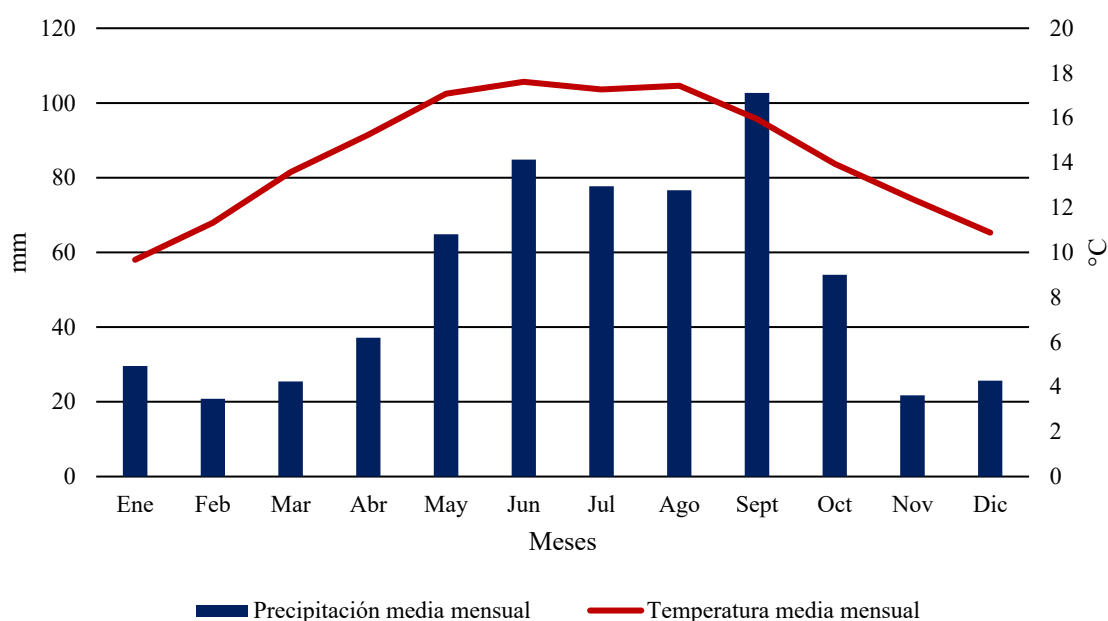


Figura 10. Climograma del área de estudio.

Análisis estadísticos

Curva de acumulación de especies.

Por medio del programa *EstimateS versión 9.1.0* se emplearon los estimadores no paramétricos de Chao 1 y Chao 2 como límite inferior y superior respectivamente para poder evaluar la completitud y el esfuerzo de muestreo, con la idea de conocer si este había sido el suficiente.

Diversidad alfa

Este valor referido a toda la diversidad del Cerro El Potosí dentro de un mismo espacio de tiempo se estimó a través de los números de Hill. Esta es un conjunto de índices que miden la diversidad representados por el componente q , el cual diferencia a cada índice. El primer índice dentro del orden q es el de riqueza ($q=0$), el segundo es la entropía de Shannon ($q=1$) que mide la diversidad de acuerdo con la uniformidad en la abundancia de las especies dentro de una comunidad, y el tercero es el índice de Gini-Simpson ($q=2$), que mide la posibilidad de que dos individuos tomados de una comunidad lleguen a ser de la misma especie, es decir, busca establecer si existen especies abundantes dentro de la muestra (Chao *et al.*, 2020).

$$D^q = \left(\sum_{i=1}^S p_i^q \right)^{1/(1-q)}$$

Donde:

D^q = Diversidad verdadera.

p_i = Abundancia relativa (proporcional) de la i ésima especie.

S = número de especies

q = Números de orden de diversidad o números de Hill

Esta serie de índices de diversidad α se calculó a través del programa *iNEXT Four Steps Online*, que es una sección interactiva del paquete R. Como indica el nombre de este programa, estima la diversidad α a través de cuatro pasos y haciendo empleo de cada uno de los índices del orden q (Chao y Hu, 2023).

El primer paso evalúa la completitud de la muestra, ya que este indica que tan bueno fue el esfuerzo de muestreo y, por ende, que tan íntegra es la muestra a la hora de que esta sea empleada en el cálculo de los índices de diversidad (Bautista-Plazas, *et al.*, 2020). Este fue estimado a través del orden $q=0$, centrado solo en la riqueza de especies.

El segundo paso de la estimación fue la estimación de las curvas de muestreo de rarefacción y extrapolación. Estas curvas se construyeron para los tres órdenes de q , con el fin de observar su comportamiento entre cada una. Primero genera una curva que muestra la tendencia que podría tener la diversidad de continuar los esfuerzos de muestreo, evidenciando en qué sitios hace falta continuar un mayor esfuerzo de muestreo, para posteriormente generar una curva en la cual ya se representa la diversidad verdadera para los diferentes conjuntos de comunidades biológicas.

El tercer paso hace medida de la biodiversidad a través de la medida igual de las muestras de los diferentes conjuntos. Para esto se toma en cuenta el estrato que tuviese menor cobertura hasta su punto máximo, y este mismo se extrapola a las demás, representando la cobertura máxima (Magurran, 2004). Esto permite medir con una comparación más justa entre los distintos conjuntos de comunidades establecidos.

El cuarto paso mide la uniformidad de la muestra, la parte de la equitatividad de Simpson y les brinda peso a las abundancias de las especies (He y Hu, 2005). Al igual que en el paso anterior, este valor se toma y estandariza para todas las muestras a partir de la muestra de menor tamaño.

Diversidad beta

El método a través del cual se estimó la diversidad beta para el análisis de la región además del recambio espacio temporal de especies, fue el índice de Whittaker, basado en presencia y ausencia, para estimar el grado de recambio de especies global en el área de estudio, con la modificación de Kolef (2005) al igual que el indicador del índice de similitud con el cual se estima la similitud entre los estratos altitudinales y monitoreos en cuanto a la composición de las especies. Este último resulta de utilidad en los casos en los que los esfuerzos de muestreo entre las localidades resulten ser distintos (Jost, 2007). Su valor va de 0 a 2, siendo 0 la nula existencia de un recambio de las especies entre sitios y 2 que las comunidades de

especies cambian totalmente de un sitio a otro. Parte importante de este proceso fue la identificación de cuántas especies exclusivas hubo en cada estrato, con el fin de obtener el valor de b y c . Este mismo índice también fue empleado en los análisis temporales para la comparación con los estudios de Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008), globalmente, entre estratos altitudinales, por gremios alimenticios, por residencialidad y por estacionalidad. La comparación temporal de las comunidades por estrato se realizó con base en el criterio de Latofski (2008). Este índice se estimó por medio del programa *Microsoft Excel 2016*.

$$\beta = \frac{S}{\alpha} - 1$$

Donde:

β = Índice de Whittaker

S = número de especies registradas dentro de un conjunto de muestras (diversidad gamma).

α = número de especies promedio entre todas las muestras (alfa promedio).

$$\beta_w = \frac{(a + b + c)}{2a + b + c} / 2$$

Donde:

β_w = Índice de Whittaker re-expresado por Kolef

a = Número total de especies presentes en ambos cuadrantes.

b = Número de especies presentes en el cuadrante vecino, pero no en el focal.

c = Número total de especies presentes en el cuadrante focal, pero ausentes en el cuadrante vecino.

Índice de similitud de Jaccard

Este índice basado en abundancias va de 0 a 1, siendo valores de 0 o próximos a este los que representan que no hay o que hay pocas especies compartidas, y valores de 1 o similares a 1 cuando ambos sitios, en este caso, cada estrato altitudinal, presenta una misma composición de especies (Moreno, 2001); estos valores serían representados porcentualmente y obtenidos a través del programa de *Past4.11*. Este análisis solo sería empleado durante el comparativo espacial. Para establecer de forma más gráfica la relación obtenida con este índice entre cada uno de los estratos; también se generó un dendrograma en el mismo programa como apoyo adicional para representar visualmente las similitudes que existían en las comunidades de aves entre los diferentes estratos.

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$$

Donde:

IJ = Índice de Jaccard

A = Número de las especies en la comunidad A.

B = Número de las especies en la comunidad B.

C = Número de especies comunes en ambas comunidades.

Índice de Sørensen

Índice de similitud frecuentemente utilizado en el análisis de comunidades, esto a través de la presencia/ausencia de las diferentes especies. Este índice es uno de los que mayor precisión tiene, por tanto, es uno de los más empleados (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Este se empleó para el análisis de similitud temporal. Este índice fue trabajado en el programa *Microsoft Excel 2016*.

$$IS = \frac{2C}{A + B} * 100$$

Donde:

IS = Índice de Sørensen.

A = Número de especies detectado en la comunidad A

B = Número de especies detectado en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades

Características ambientales de los estudios comparados con el estudio

Cuando Guzmán-Velasco (1998) llevó a cabo su estudio en El Potosí entre 1996 y 1997, previo al incendio de 1998, había comunidades vegetales como el matorral de coníferas, los bosques de coníferas y los chaparrales que presentaban una distribución más amplia y estaban bien preservados, mezclándose cada una de estas en las zonas de transición (García-Arévalo y González-Flores, 1991). Bien es un hecho que ya presentaba cierto grado de disturbio en ciertas regiones, donde las diferentes comunidades vegetales presentaban distribuciones irregulares. Este disturbio según es descrito, se debía a incendios ocurridos en el pasado, o bien consecuencia del sobrepastoreo o el pisoteo del ganado (García-Arana, 1996). En estos sitios, las especies vegetales de disturbio impidieron el desarrollo de la flora original. En la base del cerro se describe la existencia de matorral esclerófilo de *Quercus intricata*, próxima a las áreas de cultivo circundantes (García-Arana, 1996).

Para el estudio de Latofski (2008) realizado entre 2006 y 2007, ya habían pasado ocho años tras el incendio forestal que devastó a las comunidades vegetales nativas. Las consecuencias de este fenómeno de origen antrópico derivaron en una pérdida considerable de las comunidades de coníferas, perdiéndose de forma moderada más de 750 ha de bosques mixtos de coníferas y de forma severa 500 ha. La mayor parte de las especies afectadas fueron el *Pinus hartwegii*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus cembroides*. También se vieron severamente reducidos los matorrales de coníferas integrados por *Pinus culminicola*, quedando solamente 100 ha de cobertura de estos. Sin embargo, el tipo de vegetación que se vio más afectado fue el chaparral de encino, perdiendo de manera moderada casi 1,400 ha, y casi 700 ha de forma severa, quedando casi totalmente devastado (Ávila-Flores, 2013). Las regiones del cerro que

se vieron más afectadas fueron la exposición norte, oeste, sur y sureste hasta la cima de cerro, especialmente entre los 2,000 y los 2,700 msnm. Esto generó que para los años 2006-2007 mucha de la vegetación del sitio estuviera compuesta por especies vegetales propias de zonas de sucesión o disturbio, además que existiera una menor cobertura de bosques y la presencia de muchos tocones y arboles secos. Se debe considerar que, durante los meses de abril y mayo de 2007, durante la primavera, ocurrió un incendio forestal superficial, que afectó 500 ha de bosque de coníferas y bosque de encino, eliminando parcialmente arbustos y herbáceas y generando una mayor presencia de tocones y árboles muertos sobresaliendo en los espacios abiertos dejados después del incendio (Calleja-Peláez, 2019).

Para el presente estudio, se pudo apreciar que, en la base del cerro, mucha de la descrita comunidad de chaparral de encinos ya estaba sustituida por pastizales inducidos o bien por áreas de cultivos temporales, quedando esta comunidad vegetal relegada a las faldas del cerro por encima de los 2,600 msnm. También se encuentran algunos parches de bosque de pino y encino en las partes bajas de la falda del cerro. Si bien aún existen áreas considerables de bosques de coníferas, algunos de estos están distribuidos irregularmente en parches aislados entre las zonas de transición hacia el chaparral o bien hacia donde originalmente se distribuían los matorrales de coníferas. Se percibe una reducción de esta comunidad vegetal, apreciándose muchos ejemplares de pinos, abetos u oyameles muertos, a manera de tocones que sobresalen entre las áreas de disturbio. En las áreas de disturbio localizadas por encima de los 3,500 msnm ya no se suele notar crecimiento de árboles nuevos. En su lugar existe una mayor extensión de praderas ocupadas por especies herbáceas anuales nativas de la región. En la parte más alta, la comunidad de matorral de coníferas se encuentra muy reducida, recluida hacia la exposición norte y oeste del cerro. La mayor parte del matorral de coníferas existente en las exposiciones sur y este del cerro nunca se pudo recuperar y solo quedan algunos parches puntuales muy aislados entre sí. Igualmente, se aprecian muchos tocones viejos de ejemplares muertos de *Pinus culminicola*. En general existe una mezcla entre parajes perturbados, con sitios de transición, límites de bosque y entornos serales, junto con parches de vegetación climax, existiendo una amplia diversidad estructural y una evidente heterogeneidad en las comunidades vegetales del Potosí. En el **apéndice 3**, pueden apreciarse algunas imágenes aéreas que brindan una visión aproximada de estos cambios.

RESULTADOS

Se registró una cantidad de 4,733 individuos con una riqueza de 121 especies de aves, pertenecientes a 12 órdenes, 35 familias y 86 géneros (**Apéndice 4**).

El orden que presentó mayor riqueza de especies fue el de Passeriformes con 85 especies (70.25 %), mientras que los órdenes menos representados fueron Galliformes, Cuculiformes, Trogoniformes y Psittaciformes cada uno con una especie (0.83%) (**Fig. 11**).

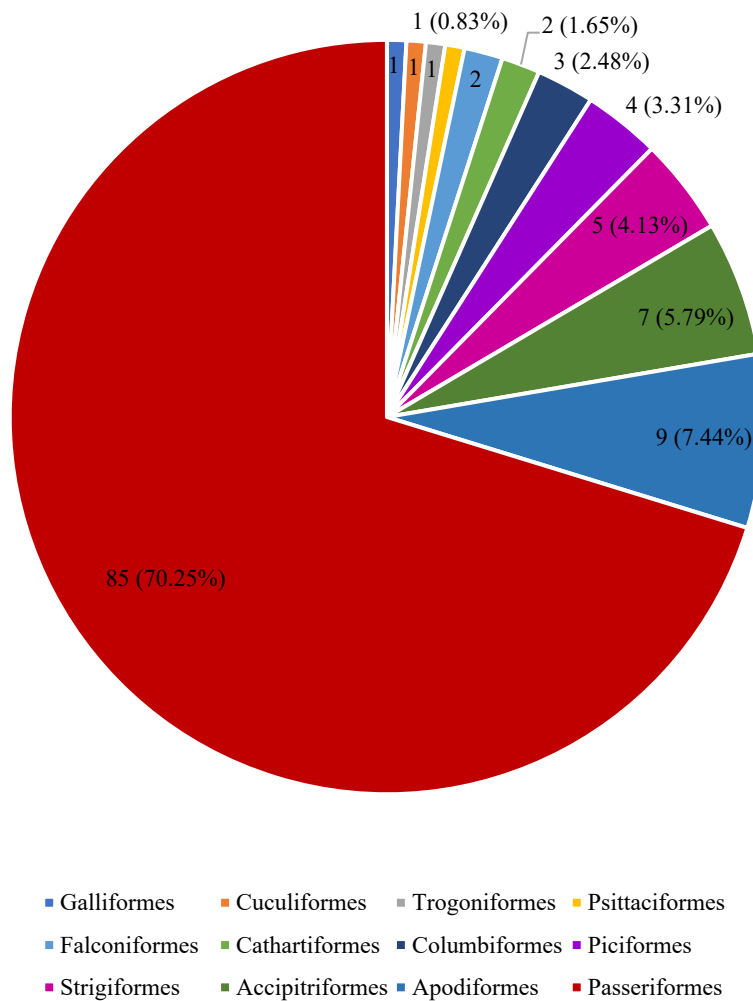


Figura 11. Órdenes de ornitofauna detectados en el Cerro El Potosí. Los números representan la riqueza de especies detectada por orden junto con su porcentaje dentro de la proporción de especies.

Las familias de aves Passeriformes más representadas en riqueza de especies fueron Parulidae con 14 especies, seguida por Tyrannidae con 13 especies y Passerellidae y Turdidae con siete especies cada una. Por su parte, las familias de aves no Passeriformes con mayor riqueza fueron Trochilidae con ocho especies, seguida por Accipitridae con siete especies y Strigiformes con cinco (Fig. 12). Las especies que se encontraran con mayor abundancia fueron *Aphelocoma wollweberi*, *Sitta pygmaea* y *Junco phaeonotus* con 587, 569 y 383 individuos, respectivamente.

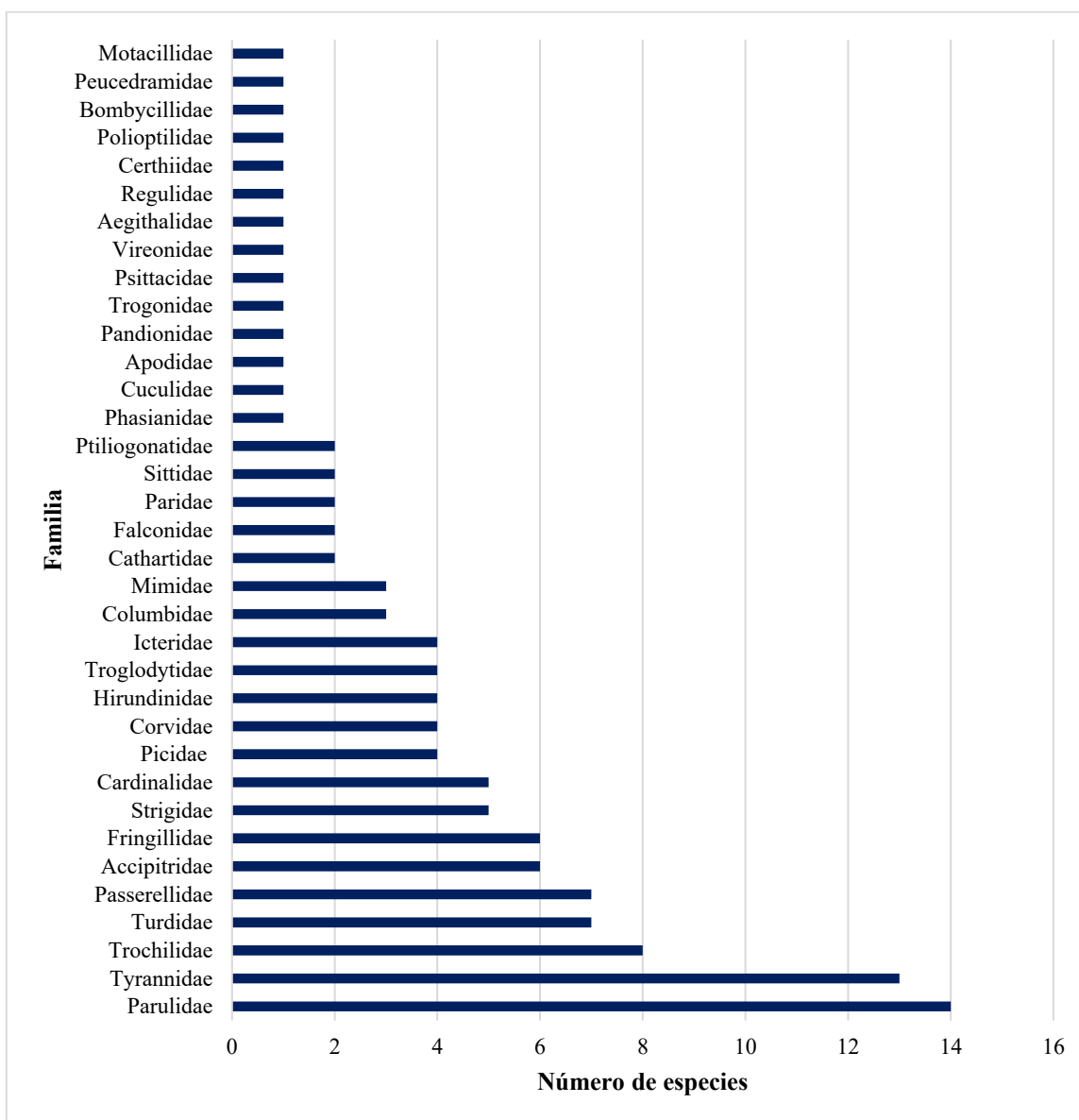


Figura 12. Familias de ornitofauna detectadas en el Cerro El Potosí. El número representa la riqueza de especies detectadas por familia, junto con su porcentaje dentro de la proporción.

Curva de acumulación de especies

A partir del reporte de 121 especies en un periodo de monitoreo de 12 meses, se llevó a cabo una curva de acumulación de especies empleando los estimadores de Chao 1 y Chao 2; Chao 1 se basa en abundancias y Chao 2 se basa en incidencias. En este caso, se comparó el número real de especies (S) con ambos estimadores, y se observaron las siguientes relaciones: Respecto a Chao 1, el número de especies de especies real representa el 94.53% de las especies presentes, mientras que el 5.47% faltante equivale a 7 sp del total de especies a encontrar (128 sp) conforme a este estimador. Por su parte, en Chao 2, el número de especies real es equivalente al 86.43% de toda la ornitofauna posible de encontrar, mientras que el 13.57% restante corresponde a 19 sp del total de especies a encontrar (140 sp) de acuerdo con tal estimador (**Fig. 13**).

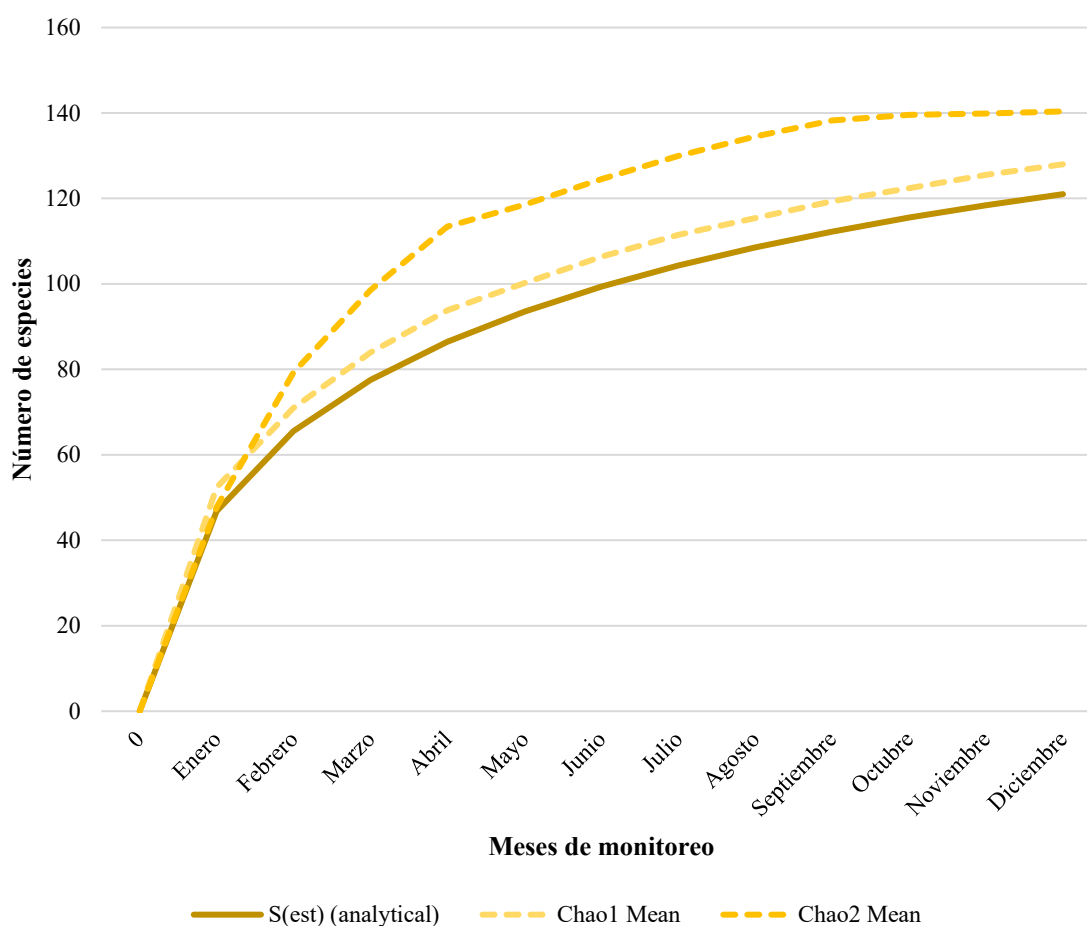


Figura 13. Curva de acumulación de especies.

Diversidad α

Distribución global

El estrato altitudinal que presentó el mayor valor fue el E1 que contabilizó 91 especies, mostrando una amplia diferencia con respecto al segundo que fue el E3 con 60 especies, seguido por el E2 con 58 especies, luego el E4 con 54 especies y finalmente el E5 en el que solo se detectaron 31 especies. La abundancia por su parte se distribuyó de la siguiente forma: el estrato con mayor abundancia fue el E3 con 1,482 individuos, seguido del E1 que tuvo 1,413 individuos; tras este se encuentra el E4 en el que se registraron 1,053 individuos, y con una diferencia notoria, los estratos que presentaron una menor cantidad de individuos fueron el E2 con 398 individuos y finalmente, el E5 en el que tan solo se contaron 386 individuos durante todo el periodo de monitoreo (**Fig. 14**).

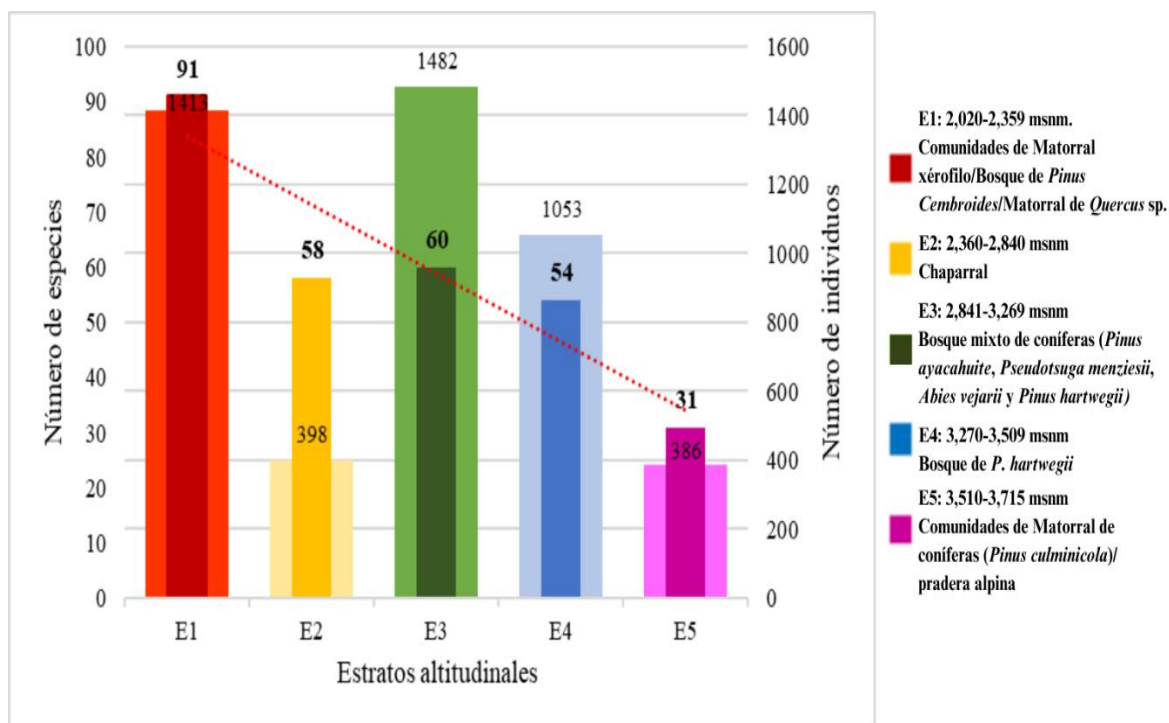


Figura 14. Riqueza y abundancia dentro de cada estrato altitudinal y las comunidades vegetales que los representan en el Cerró El Potosí.

En las siguientes gráficas se representan los valores de los números de Hill en las curvas de rarefacción y extrapolación, así como los valores empíricos contra los teóricos de biodiversidad. Nótese que fue el E1 el que tuvo la mayor biodiversidad de acuerdo con los números de Hill, puesto a que su curva sobre sale del resto en los tres valores obtenidos de los órdenes q . Por su parte fue el E5 el que presentó la menor diversidad de los cinco estratos analizados. También puede notarse que tanto en el E2 y el E5 presentan una curva corta con relación a los otros tres estratos (**Fig. 15**). Esto se debe en general al bajo número de individuos detectados en ellos durante los muestreos.

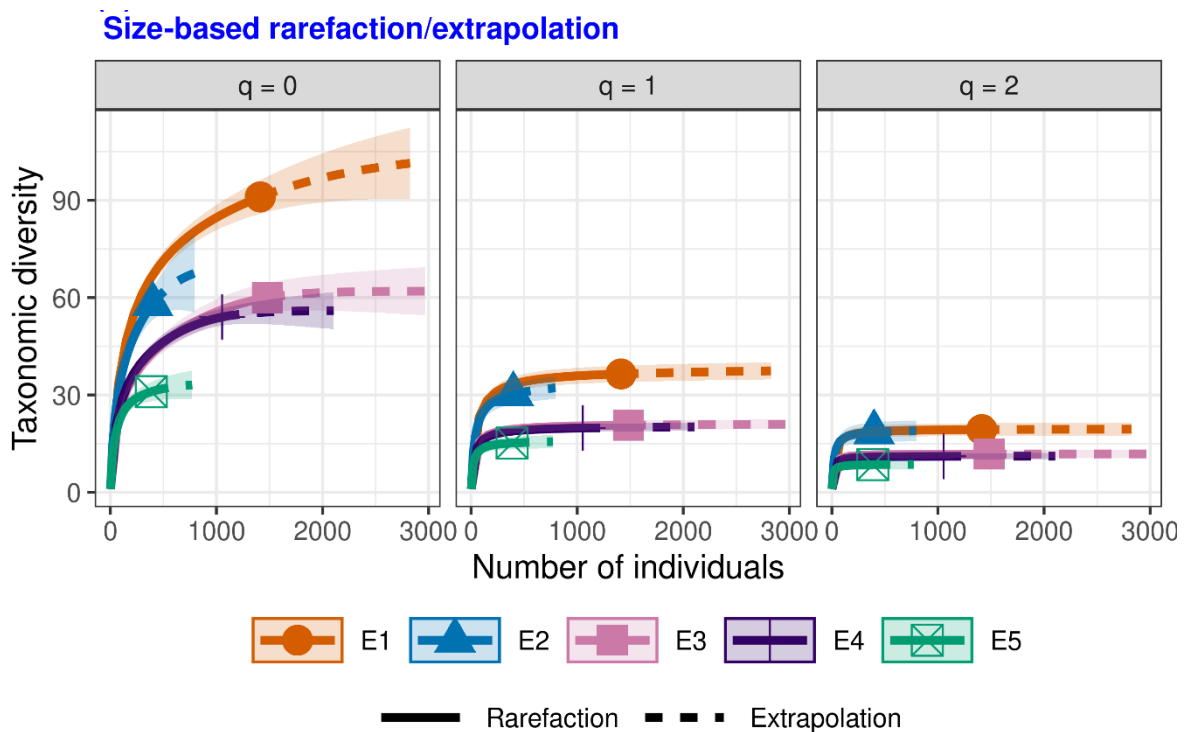


Figura 15. Diversidad de especies para los números de Hill $q = 0$, $q \rightarrow 1$, $q = 2$ de cada uno de los estratos altitudinales analizados del Cerro El Potosí, junto con sus curvas de acumulación, enrarecidas y extrapoladas.

Por otro lado, al observar la gráfica que agrupa los perfiles de biodiversidad de los cinco estratos altitudinales y contrasta las curvas empíricas contra las curvas teóricas de cada uno, puede observarse que las curvas teóricas respecto a las empíricas más distantes entre sí son las del E1 y las del E2 (**Fig. 16**) y esto mismo se puede constatar al observar sus valores de $q = 0$, correspondientes a riqueza (s) observados en la **tabla 2**.

Asymptotic and empirical diversity profiles

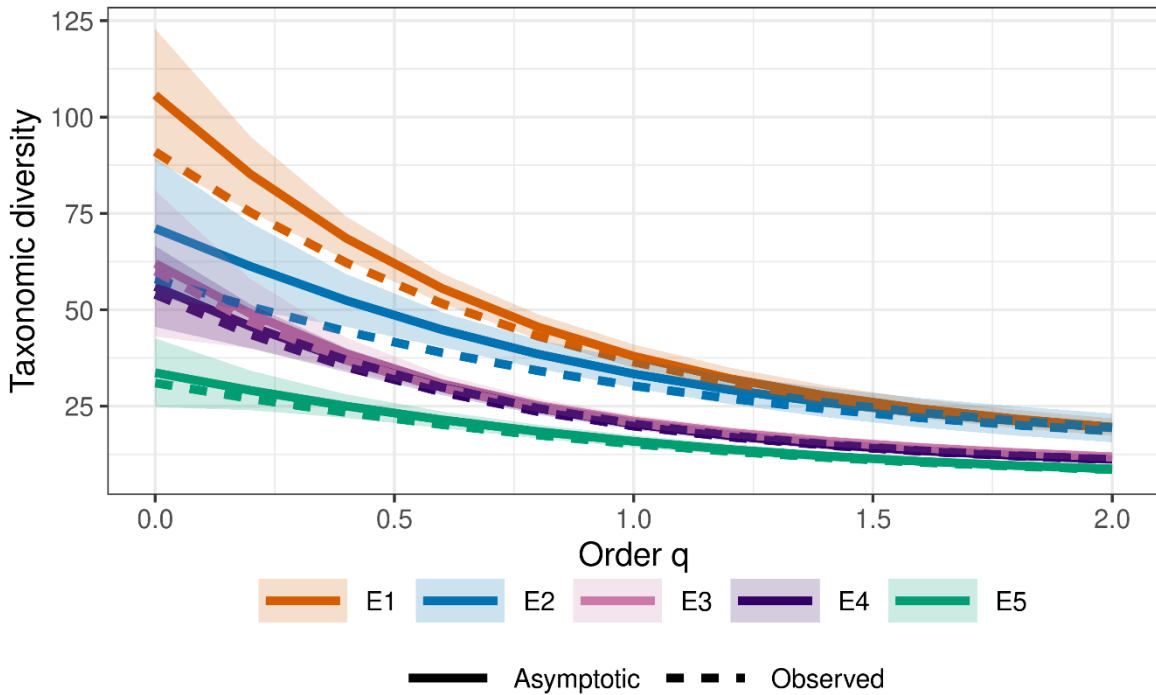


Figura 16. Perfiles teóricos y empíricos de biodiversidad obtenidos a partir del análisis realizado con base a los números de Hill.

En la **Tabla 2**, donde se representan los valores numéricos obtenidos de los índices de diversidad de Hill q ($q = 0$, $q = 1$, $q = 2$), puede observarse que hay un valor de error estándar muy alto para $q = 0$ en relación con las otras q en todos los estratos altitudinales, por lo que este no se considerara para la comparación entre cada estrato. Tomando base del valor $q = 1$, nuevamente es el E1 con el valor de diversidad observada 36.46, con intervalos de confianza al 95 % de entre 35.48 y 40.43 y error estándar de 1.26 el que tuvo los mayores de diversidad de los cinco estratos analizados, mientras que el E5, con un valor de diversidad observada de 15.16, con intervalos de confianza al 95 % de entre 14.14 y 17.58 y error estándar de 0.88 fue el que tuvo los menores valores de diversidad. También puede notarse por tendencia el decremento de los valores de q conforme se avanza del E1 al E5.

Tabla 2. índices de diversidad de Hill q ($q = 0, q = 1, q = 2$), observada (Obs.) y estimada (Est.) en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí junto a sus respectivos valores de error estándar (E.E.) al igual que sus intervalos de confianza al 95 % (L.I.C.I y L.I.C.S.).

Estrato	Valor de Hill (q)	Obs.	Est.	E.E.	L.I.C.I.	L.I.C.S.
E1	$q = 0$	91	105.72	15.41	75.52	135.91
	$q = 1$	36.46	37.96	1.26	35.48	40.43
	$q = 2$	19.32	19.57	0.95	17.71	21.43
E2	$q = 0$	58	71.1	8.45	54.54	87.66
	$q = 1$	30.25	33.37	2.25	28.95	37.78
	$q = 2$	18.51	19.36	1.98	15.48	23.25
E3	$q = 0$	60	62	4.04	54.09	69.91
	$q = 1$	20.66	21.12	0.62	19.92	22.33
	$q = 2$	11.77	11.85	0.62	10.65	13.06
E4	$q = 0$	54	56.04	22.87	11.22	100.86
	$q = 1$	19.8	20.36	0.77	18.84	21.88
	$q = 2$	11.08	11.19	0.51	10.2	12.18
E5	$q = 0$	31	33.66	5.67	22.55	44.77
	$q = 1$	15.16	15.86	0.88	14.14	17.58
	$q = 2$	8.52	8.69	0.69	7.33	10.05

Diversidad β

Análisis espacial

Especies exclusivas

El estrato que presentó una mayor riqueza de especies exclusivas fue el E1 que contó con un total de las 34 especies, teniendo una diferencia muy notoria respecto a los demás estratos como son los E2 y el E3 que contaron con cuatro especies, después el E4 en el que hubo tres especies y finalmente el E5 que solo tuvo una especie exclusiva. Dichas especies pueden consultarse en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Especies exclusivas por cada estrato altitudinal delimitado en el Cerro El Potosí.

Estrato	Especies
E1	<i>Aimophila ruficeps</i> , <i>Amazilia yucatanensis</i> , <i>Buteo swainsoni</i> , <i>Catharus guttatus</i> , <i>Catherpes mexicanus</i> , <i>Chlorophonia elegantissima</i> , <i>Empidonax minimus</i> , <i>Hirundo rustica</i> , <i>Icterus parisorum</i> , <i>Icterus walgeri</i> , <i>Leiothlypis rufficapilla</i> , <i>Megascops kennicotti</i> , <i>Meleagris gallopavo</i> , <i>Melospiza fusca</i> , <i>Micrastur semitorquatus</i> , <i>Mimus polyglottos</i> , <i>Oreothlypis superciliosa</i> , <i>Passerina caerulea</i> , <i>Petrochelidon fulva</i> , <i>Phainopepla nitens</i> , <i>Piranga bidentata</i> , <i>Ptiliogonys cinereus</i> , <i>Pyrocephalus rubinus</i> , <i>Quiscalus mexicanus</i> , <i>Sayornis phoebe</i> , <i>Spizella atrogularis</i> , <i>Spizella passerina</i> , <i>Stelgidopteryx serripennis</i> , <i>Streptopelia decaocto</i> , <i>Strix occidentalis</i> , <i>Toxostoma crissale</i> , <i>Toxostoma curvirostre</i> , <i>Turdus grayi</i> y <i>Tyrannus vociferans</i> .
E2	<i>Basileuterus rufifrons</i> , <i>Catharus occidentalis</i> , <i>Empidonax affinis</i> y <i>Setophaga aestiva</i> .
E3	<i>Contopus virens</i> , <i>Leiothlypis celata</i> , <i>Megascops trichopsis</i> y <i>Pandion haliaetus</i>
E4	<i>Buteo brachyurus</i> , <i>Selasphorus rufus</i> y <i>Setophaga nigrescens</i>
E5	<i>Passerculus sandwichensis</i>

Análisis global del Cerro El Potosí a través del índice de recambio de especies de Whittaker

El índice de recambio de especies para los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí obtenido a partir del número de especies promedio de todos los estratos altitudinales fue de 58.8, con un número total de especies registradas que fue de 121. Con esto se tuvo un valor de recambio de especies de 1.058, lo que indica un cambio significativo entre los diferentes estratos altitudinales globalmente (**Tabla 4**).

Tabla 4. Valor global del índice de recambio especies de Whittaker para la ornitofauna registrada en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí.

Índice de recambio de especies							
Estrato altitudinal	E1	E2	E3	E4	E5	Promedio de especies	Índice de Whittaker
Número de especies	91	58	60	54	31	58.8	1.058

Análisis comparativo entre los diferentes estratos altitudinales del Cerro El Potosí a través del índice de recambio de especies de Whittaker

Los mayores valores para este índice fueron los obtenidos en los comparativos entre el E1 y el E5, que obtuvieron un valor de 1.5, seguido por el del E1 y el E4 con 1.364. Los valores de recambio más bajos fueron el del comparativo entre E3 con E4 con 1.087 y el E4 con E5 con 1.069. Estos patrones también indican que mientras más proximidad hay entre los estratos altitudinales, más similares son sus comunidades de aves, y esta similitud disminuye en los estratos más distantes entre sí, de modo que, la comunidad de aves del sitio va cambiando conforme al aumento de la altitud (**Tabla 5**).

Tabla 5. Valores comparativos del para la ornitofauna registrada en los cinco estratos altitudinales delimitados en el Cerro El Potosí.

Índice de recambio de especies										
Estratos comparados	E1 y E2	E1 y E3	E1 y E4	E1 y E5	E2 y E3	E2 y E4	E2 y E5	E3 y E4	E3 y E5	E4 y E5
Especies compartidas	45	38	35	19	41	3	23	42	26	27
Valor de Whittaker	1.313	1.356	1.364	1.5	1.099	1.093	1.102	1.087	1.103	1.069

Análisis de los estratos altitudinales a través del índice de similitud de Jaccard

El índice de similitud de Jaccard mostró un mayor nivel semejanza entre E3 y el E4, con un porcentaje del 58.33%, mientras que el comparativo entre el E1 y E5 fue el que menor grado de semejanza, con un porcentaje del 19.61%. Estas relaciones indican que existen diferencias entre las distintas comunidades de ornitofauna en El Potosí, y estas se van presentando

Tabla 7. Índice de Whittaker de la comparación temporal, según la distribución altitudinal de la ornitofauna del Cerro El Potosí.

Estrato	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio	Índice de Whittaker
E1 (2020-2200)	51	14	81	0.9726
E2 (2200-2500)	37	21	65	0.8780
E3 (2500-3500)	40	64	78	0.6484
E4 (2900-3000)	18	24	35	0.9481
E5 (3500-3650)	24	29	24	0.4805
E6 (3600-3715)	18	29	27	0.5405

Análisis global del Cerro El Potosí a través del índice de recambio de especies de Whittaker

Para el análisis temporal también se empleó el índice de recambio de especies para los tres estudios realizados en el Cerro El Potosí a partir del número de especies promedio de las reportadas en los diferentes trabajos, que fue de 91 y del número total de especies registradas, que fue de 151. Con esto se tuvo un valor de recambio de especies de 0.69, lo que indica un recambio moderado de la diversidad de aves a través del tiempo (**Tabla 8**).

Tabla 8. Valor global del índice de recambio especies de Whittaker para la ornitofauna registrada en los tres estudios realizados por Guzmán-Velasco (1998), Latofski (2008) y el presente estudio en el Cerro El Potosí.

Índice de recambio de especies					
Investigación	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio	Promedio de especies	Índice de Whittaker
Número de especies	78	74	121	91	0.69

Análisis entre investigaciones a través del índice de recambio de especies de Whittaker

El mayor valor de este índice fue el obtenido en el comparativo entre el estudio de Guzmán-Velasco (1998) y el presente estudio, con un valor de 1.36, seguido del realizado entre el estudio de Latofski (2008) y el del presente estudio, con un valor de 1.32. Mientras tanto, el valor más bajo fue el del comparativo entre el trabajo de Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008), que tuvo un valor de 1.22 (**Tabla 9**). Puede consultarse el **Apéndice 5** para apreciar mejor esta comparativa.

Tabla 9. Valores comparativos del índice de recambio especies de Whittaker mediante la fórmula re-expresada de Koleff (2005) para la ornitofauna registrada entre los tres estudios realizados por Guzmán-Velasco (1998), Latofski (2008) y el presente estudio en el Cerro El Potosí.

Índice de recambio de especies			
Estudios comparados	Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008)	Guzmán (1998) y presente estudio	Latofski (2008) y presente estudio
Especies compartidas	48	58	61
Valor de Whittaker	1.21	1.36	1.32

Ánalysis a través del índice de similitud de Sørensen

Con respecto a la similitud entre los estudios, el índice de similitud de Sørensen mostró un mayor nivel semejanza entre el estudio de Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008), con un porcentaje del 63.16 %, continuando con el de Latofski (2008) y el presente estudio, con 62.56 % y finalmente el de Guzmán-Velasco (1998) y el del presente estudio fue el comparativo con menor grado de semejanza, con un valor del 58.29 %, lo que indica un cambio moderado en la composición de especies a través del tiempo (**Tabla 10**).

Tabla 10. Valores del índice de similitud de Sørensen para la ornitofauna registrada a través de los estudios realizados a través del tiempo en el Cerro El Potosí.

Índice de similitud de Sørensen			
Trabajos en El Potosí	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio
Número de especies	78	74	121
Comparativos	Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008)	Guzmán-Velasco (1998) y presente estudio	Latofski (2008) y presente estudio
Número de especies en común	48	58	61
Índice de Sørensen	63.16 %	58.29 %	62.56 %

Distribución altitudinal de la ornitofauna

A continuación, se describe el comportamiento altitudinal de las 121 especies de aves identificadas para el Cerro El Potosí, partiendo desde las especies que se encontraban presentes a menor altitud y finalizando en las especies que se encuentran a mayor altitud o bien presentan la distribución altitudinal más amplia. También se describen algunos aspectos ecológicos de las especies. Se detectó que las diferentes especies de aves se detectaron en un intervalo de entre los 2,020 y los 3,715 msnm.

Las especies que se observaron entre los 2,020 y los 2,359 msnm, que es el intervalo que comprende el E1 fueron: *Buteo swainsoni* (2,025 msnm), *Phainopepla nitens* (2,025 msnm), *Toxostoma crissale* (2,026 msnm), *Streptopelia decaocto* (2,027 msnm), *Spizella passerina* (2,021-2,032 msnm), *Quiscalus mexicanus* (2,032 msnm), *Amazilia yucatanensis* (2,020-2037 msnm), *Toxostoma curvirostre* (2,025-2,056 msnm), *Icterus wagleri* (2,020-2,056), *Meleagris gallopavo* (2,069 msnm), *Petrochelidon fulva* (2,056-2,074 msnm), *Passerina caerulea* (2,020-2,086 msnm), *Hirundo rustica* (2,020-2,087 msnm), *Spizella atrogularis* (2,020-2,087 msnm), *Micrastur semitorquatus* (2,090 msnm), *Megascops kennicottii* (2,086-2,092 msnm), *Strix occidentalis* (2,092 msnm), *Melospiza fusca* (2,020-2,016 msnm), *Sayornis phoebe* (2,107 msnm), *Mimus polyglottos* (2,027-2,135 msnm), *Pyrocephalus rubinus* (2,035-2,140 msnm), *Aimophila ruficeps* (2,020-2,172 msnm), *Ptiliogonys cirreus* (2,048-2,180 msnm), *Leiostyris alaudina* (2,216 msnm), *Tyrannus vociferans* (2,020-2,223 msnm), *Catherpes mexicanus* (2,112-2,231 msnm), *Icterus parisorum* (2,155-2,238), *Stelgidopteryx serripennis* (2,020-2,242 msnm), *Empidonax minimus* (2,087-2,292 msnm), *Piranga bidentata* (2,311 msnm), *Catharus guttatus* (2,112-2,316 msnm), *Oreothlypis superciliosa* (2,195-2,322 msnm), *Turdus grayi* (2,022-2,355 msnm) y *Chlorophonia elegantissima* (2,172-2,355 msnm) (Figs. 18 y 19; Apéndice 7).

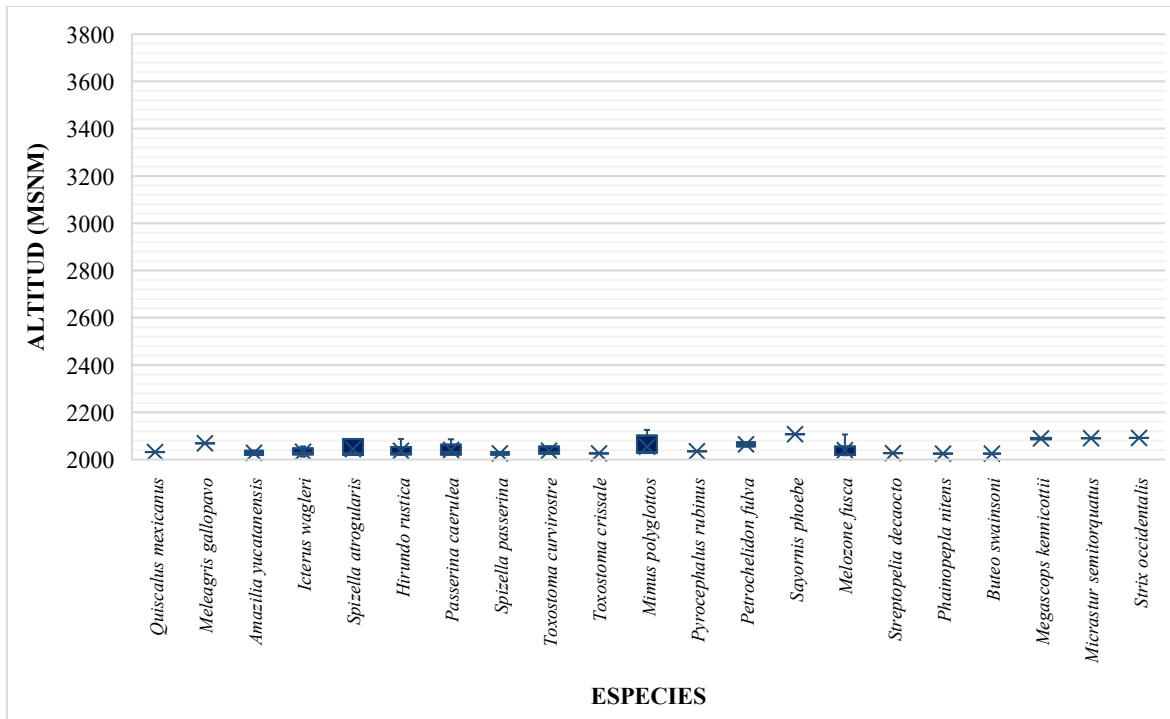


Figura 18. Distribución altitudinal de la ornitofauna del Cerro El Potosí (E1).

Las especies en el intervalo que comprende al E2, que se encuentra entre los 2,360 y los 2,840 msnm, agrupadas de menor a mayor altitud son las siguientes: *Basileuterus rufifrons* (2,386 msnm), *Catharus occidentalis* (2,535 msnm), *Empidonax affinis* (2,620 msnm) y *Setophaga aestiva* (2,732 msnm) (**Figs. 19 y 20; Apéndice 7**).

Aquellas especies que comparten un rango altitudinal entre el E1 y el E2, siguiendo un orden ascendente son: *Glaucidium gnoma* (2,354-2,382 msnm), *Trogon ambiguus* (2,085-2,382 msnm), *Bombcilla cedrorum* (2,020-2,447 msnm), *Eugenes fulgens* (2,332-2,462 msnm), *Calothorax lucifer* (2,022-2,462 msnm), *Leiothlypis crissalis* (2,112-2,505 msnm), *Coragyps atratus* (2,167-2,531 msnm), *Haemorhous mexicanus* (2,020-2,534 msnm), y *Myadestes occidentalis* (2,090-2,724 msnm) (**Figs. 19 y 20; Apéndice 7**).

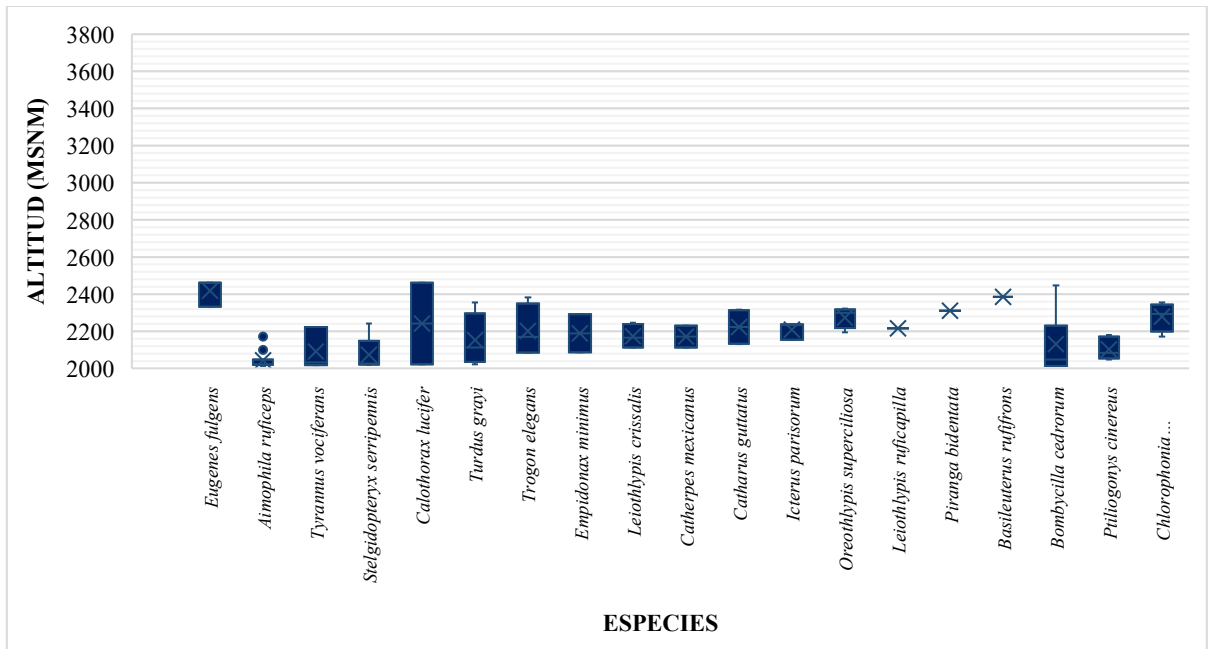


Figura 19. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E2).

En el rango altitudinal de entre 2,841 y 3,629 msnm el cual integra al E3 se ubicaron en orden ascendente, las siguientes especies: *Megascops trichopsis* (2,848 msnm), *Pandion haliaetus* (3,100 msnm), *Leiothlypis celata* (3,200 msnm) y *Contopus virens* (3,262 msnm) (**Figs. 20 y 21; Apéndice 7**).

Las especies que compartieron rango altitudinal entre el E1 y el E3 fueron: *Empidonax hammondii* (2,172-2,954 msnm), *Icterus graduacauda* (2,037-3,029 msnm), *Piranga flava* (2,048-3,040 msnm), *Dryobates scalaris* (2,020-3,059 msnm), *Piranga rubra* (2,140-3,186 msnm), *Contopus sordidulus* (2,145-3,200 msnm), *Polioptila caerulea* (2,029-3,228 msnm), *Mniotilta varia* (2,219-3,250 msnm) y *Setophaga townsendi* (2,138-3,250 msnm) (**Figs. 20 y 21; Apéndice 7**).

Por otro lado, las especies que compartieron gradiente altitudinal entre el E2 y el (E3) fueron: *Astur cooperi* (2,375-2,877 msnm) y *Setophaga virens* (2,782-3,128 msnm) (**Figs. 20; Apéndice 7**).

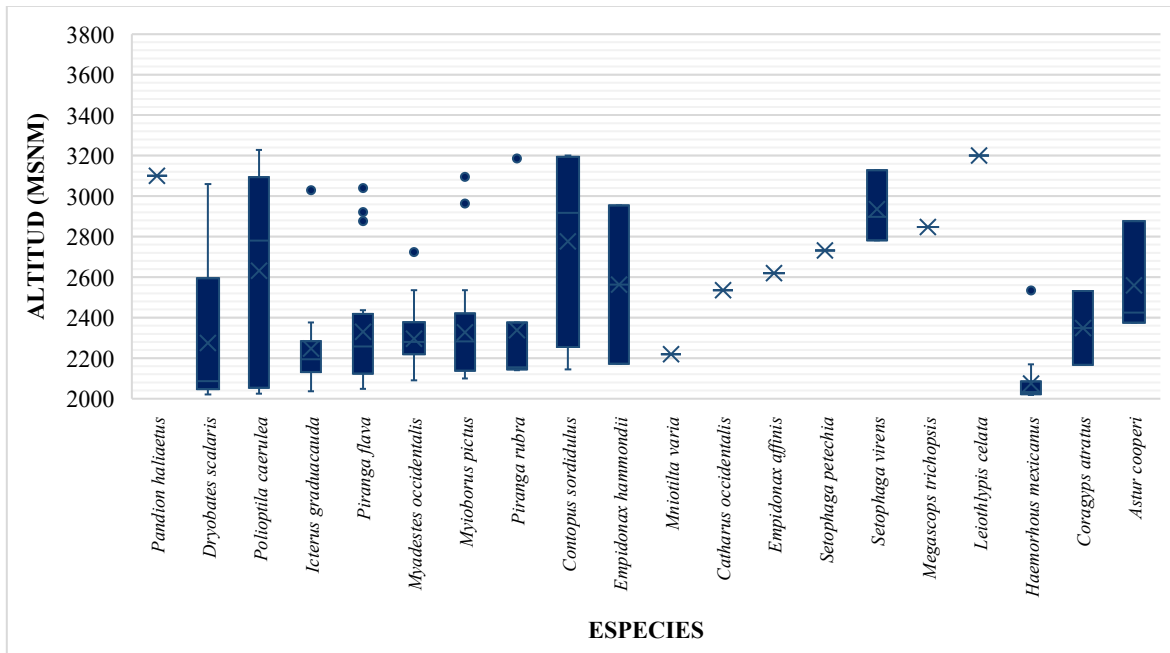


Figura 20. Distribución altitudinal de la ornitofauna del Cerro El Potosí (E1-E3).

En un gradiente altitudinal comprendido en el rango de los 3,270 a los 3,509 msnm, el cual constituye al E4 se encontraron por orden ascendente las siguientes especies: *Buteo brachyurus* (3,283 msnm), *Selasphorus rufus* (3,301 msnm) y *Setophaga nigrescens* (3,498 msnm) (**Figs. 21 y 22; Apéndice 7**).

Las especies fueron encontradas entre el E1 y el E4, siguiendo un orden ascendente fueron: *Archilochus alexandri* (2,022-3,282 msnm), *Spinus psaltria* (2,020-3,283 msnm), *Melanerpes formicivorus* (2,142-3,305 msnm), *Empidonax difficilis* (2,142-3,307 msnm), *Pheucticus melanocephalus* (2,022-3,307 msnm), *Baeolophus wollweberi* (2,112-3,331 msnm), *Empidonax flaviventris* (2,292-3,345 msnm), *Zenaida macroura* (2,220-3,348 msnm), *Vireo huttoni* (2,065-3,348 msnm), *Astur atricapillus* (2,119-3,360 msnm), *Psaltriparus minimus* (2,070-3,368 msnm), *Patagioenas fasciata* (2,020-3,385 msnm), *Tachycineta thalassina* (2,299-3,405 msnm), *Rhynchopsitta terrisi* (2,226-3,406 msnm), *Salpinctes obsoletus* (2,090-3,426 msnm), *Sialia sialis* (2,097-3,450 msnm), *Cardellina pusilla* (2,146-3,477 msnm) y *Haemorhous cassinii* (2,223-3,501 msnm) (**Figs. 21 y 22; Apéndice 7**).

Las especies detectadas entre los gradientes altitudinales del E2 y el E4 fueron: *Poecile sclateri* (2,386-3,424 msnm) y *Peucedramus taeniatus* (2,375-3,499 msnm) (**Fig. 22; Apéndice 7**).

Por su parte, las especies detectadas entre los gradientes altitudinales correspondientes al E3 y el E4 fueron: *Contopus cooperi* (2,929-3,345 msnm), *Contopus pertinax* (2,954-3,406 msnm), *Certhia americana* (2,923-3,455 msnm) y *Setophaga occidentalis* (3,024-3,492 msnm) (**Figs. 21 y 22; Apéndice 7**).

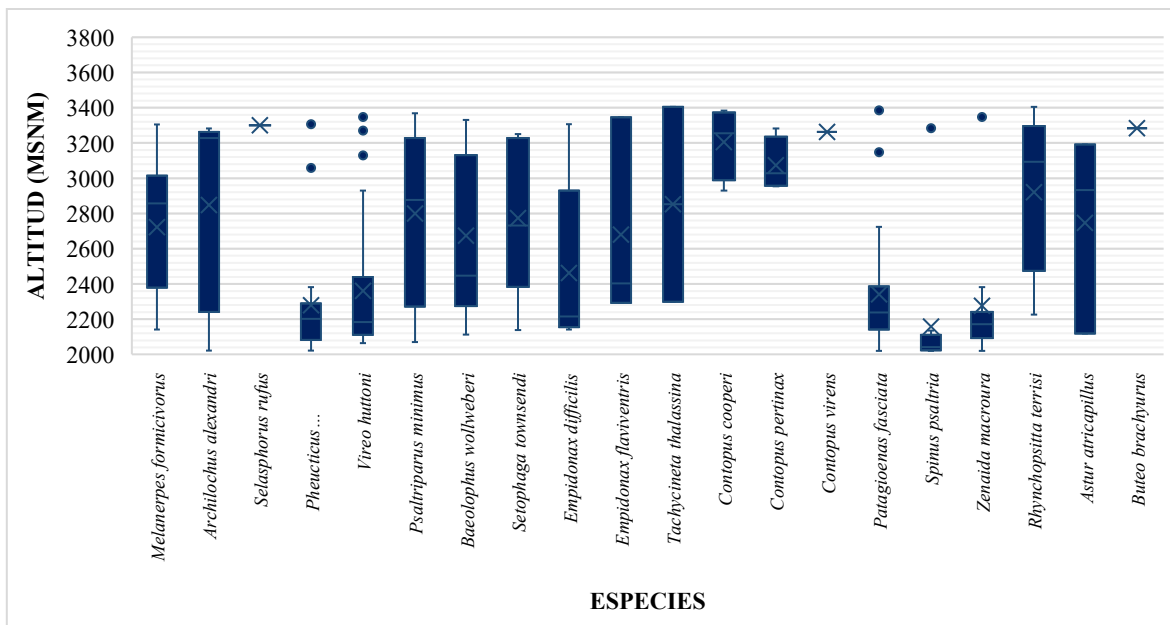


Figura 21. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E4).

Las especies que compartieron gradiente altitudinal entre el E2 y el E5 fueron: *Buteo albonotatus* (2,422-3,535 msnm), *Falco sparverius* (2,828-3,701 msnm), *Sitta carolinensis* (2,437-3,704 msnm), *Spinus pinus* (2,375-3,706 msnm) y *Sitta pygmaea* (2,375-3,710 msnm) (**Figs. 22 y 23; Apéndice 7**).

Por su parte, las especies que compartieron los gradientes altitudinales correspondientes al E3 y el 5 fueron: *Aegolius acadicus* (2,848-3,684 msnm), *Aeronautes saxatalis* (2,979-3,704 msnm) y *Aphelocoma woodhouseii* (3,264-3,712 msnm) (**Figs. 22 y 23; Apéndice 7**).

Finalmente, las especies que se encontraron entre el E4 y el E5 fueron: *Loxia curvirostra* (3,418-3,670 msnm), *Anthus rubescens* (3,416-3,703 msnm) y *Cyanocitta stelleri* (3,311-3,710 msnm) (**Figs. 22 y 23; Apéndice 7**).

Las especies que presentaron un mayor rango altitudinal fueron: *Setophaga coronata* (2,032-3,715 msnm), *Pipilo maculatus* (2,020-3,715 msnm), *Junco phaeonotus* (2,097-3,715 msnm), *Corthylio calendula* (2,070-3,713 msnm), *Corvus corax* (2,022-3,713 msnm), *Sayornis saya* (2,020-3,713 msnm), *Colaptes auratus* (2,085-3,713 msnm), *Troglodytes aedon* (2,022-3,710 msnm), *Aphelocoma wollweberii* (2,020-3,710 msnm), *Selasphorus platycercus* (2,027-3,710 msnm), *Sialia mexicana* (2,020-3,707 msnm), *Cathartes aura* (2,020-3,706 msnm), *Buteo jamaicensis* (2,093-3,705 msnm), *Turdus migratorius* (2,093-3,695 msnm), *Geococcyx californianus* (2,020-2,635 msnm), *Thryomanes bewickii* (2,020-2,535 msnm), *Archilochus colubris* (2,037-2,532 msnm), *Lampornis clemenciae* (2,037-3,532 msnm) y *Leuconotopicus villosus* (2,306-3,710 msnm) siendo en su mayoría, especies que fueron detectadas en los cinco estratos altitudinales, además de ser las especies con mayor número de registros y abundancia (Figs. 22 y 23; Apéndice 7).

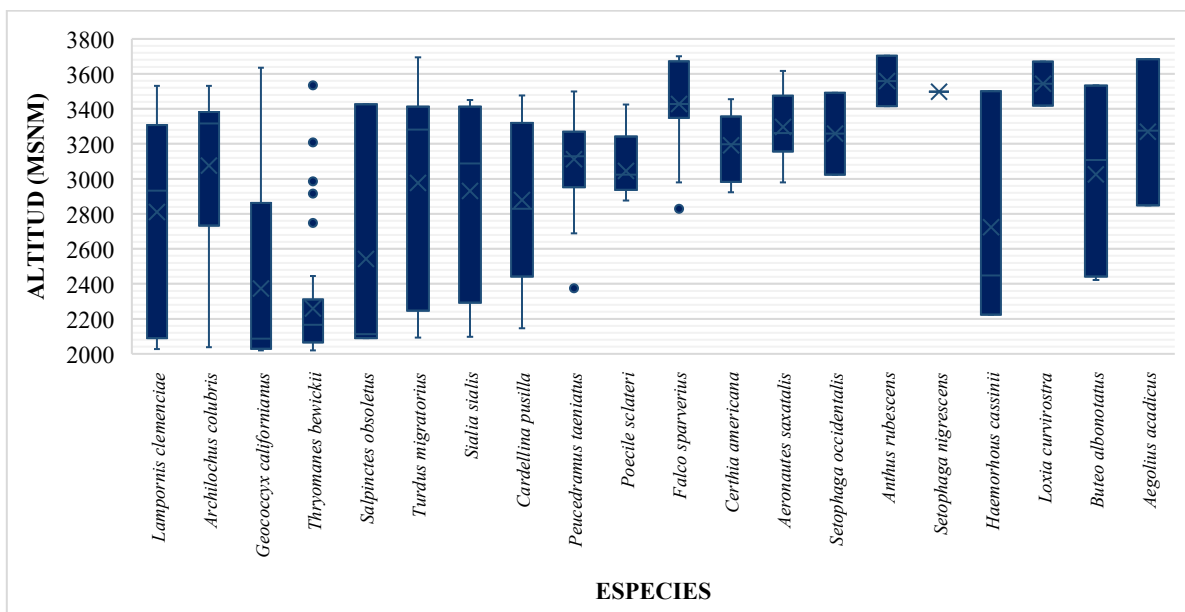


Figura 22. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E5).

Passerculus sandwichensis fue detectada en un intervalo de entre los 3,707 y los 3,710 msnm, siendo la única especie exclusiva del intervalo de 3,510-3,715 msnm, que comprende al E5 (Fig. 23; Apéndice 7).

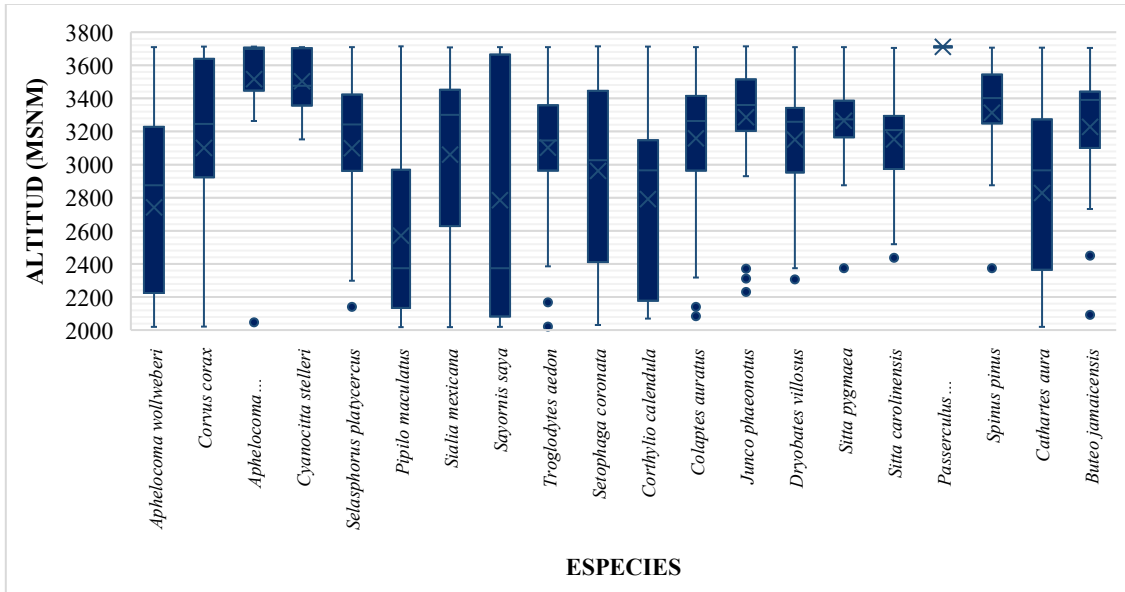


Figura 23. Distribución altitudinal de la ornitofauna en el Cerro El Potosí (E1-E5).

Estacionalidad

En tema de la estacionalidad de las especies, la estación en que más se detectaron especies fue la primavera con 80 especies, seguida de la estación del verano, en la cual se detectaron 79 especies, luego por la estación del otoño, durante la cual se detectaron 66 especies. Finalmente, la estación en que menos se detectaron especies fue el invierno con 60 especies (Fig. 24).

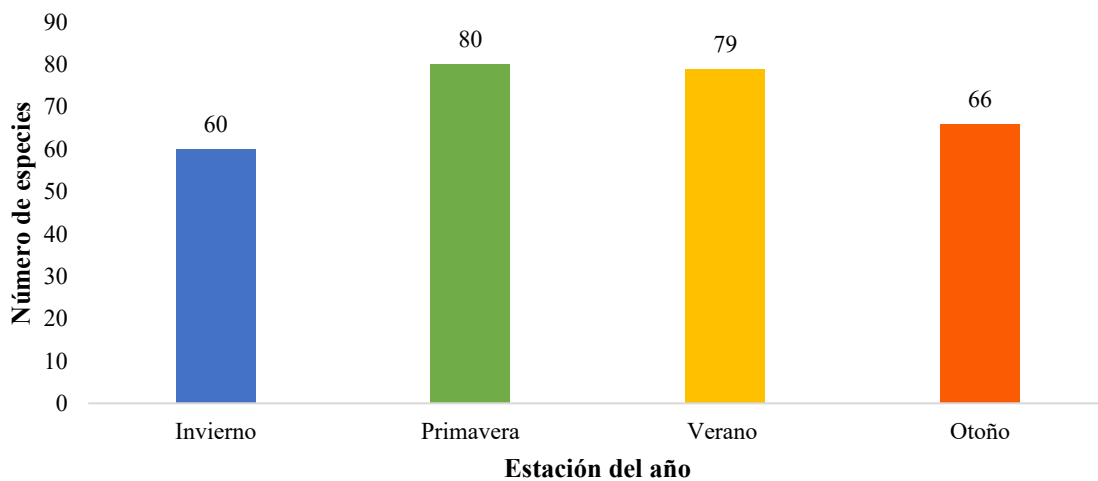


Figura 24. Estacionalidad de la ornitofauna del Cerro El Potosí.

Comparación temporal de las especies según la estacionalidad

En la **tabla 11** se observan los valores obtenidos para el comparativo temporal de la ornitofauna del Cerro El Potosí por estacionalidad por el índice de Whittaker, apreciándose lo siguiente: las estaciones que presentaron los mayores valores de recambio a nivel temporal fueron la primavera ($W=0.7778$) y el otoño ($W=0.855$), siendo ambas estaciones en las que hay mayor movimiento migratorio de las aves durante el año (Howell y Webb, 1995).

Tabla 11. Índice de Whittaker según la estacionalidad.

Estación	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio	Índice de Whittaker
Primavera	47	35	80	0.7778
Verano	53	51	79	0.6557
Otoño	37	28	66	0.8550
Invierno	33	45	60	0.5652

Residencialidad

Respecto a la residencialidad, se detectaron seis categorías, de las cuales, la que presentó una mayor riqueza fue el de las residentes, con 76 especies (62.81 %), seguida por las residentes invernales que agruparon 20 especies (16.53 %), las transeúntes que tuvieron 13 especies (10.74 %), ocho especies residentes veraniegas (6.61 %), tres cuya residencialidad para el sitio es incierta (2.48%) y una especie incidental (0.83%) (**Fig. 25; Apéndice 4**).

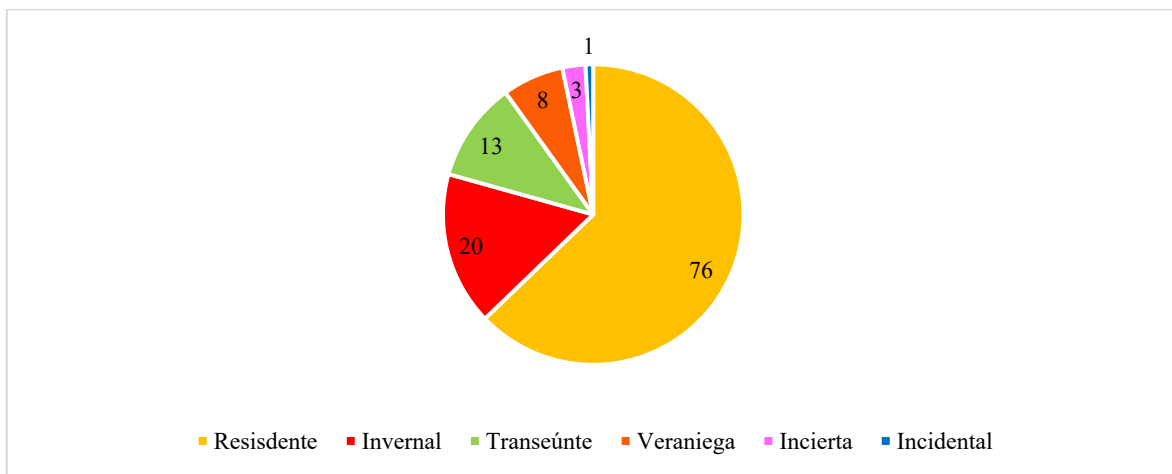


Figura 25. Categorías de residencialidad de la ornitofauna del Cerro El Potosí. Se representa el número total de especies de cada categoría.

Distribución altitudinal por residencialidad

Respecto a la categoría anteriormente mencionada, se pueden destacar los siguientes patrones en su distribución altitudinal: Las especies residentes, al igual que la migratorias invernales y las migratorias veraniegas fueron detectadas en un todo el gradiente altitudinal, detectándose las primeras dos entre los 2,020 y los 3,715 msnm, seguidos por un intervalo muy similar por los últimos con un gradiente de entre los 2,020 y los 3,710 msnm. Con un gradiente menos amplio fueron detectadas las especies transeúntes, que se detectaron entre los 2,020 y los 3,532 msnm. Las pocas especies de distribución incierta observadas dentro de la muestra exhibieron una distribución altitudinal que va de los 2,090 a los 3,670 msnm y la única especie incidental encontrada se registró a una altitud de 3,100 msnm (**Fig. 26**). Esto último fue descrito en mayor detalle en el apartado de gremios alimenticios.

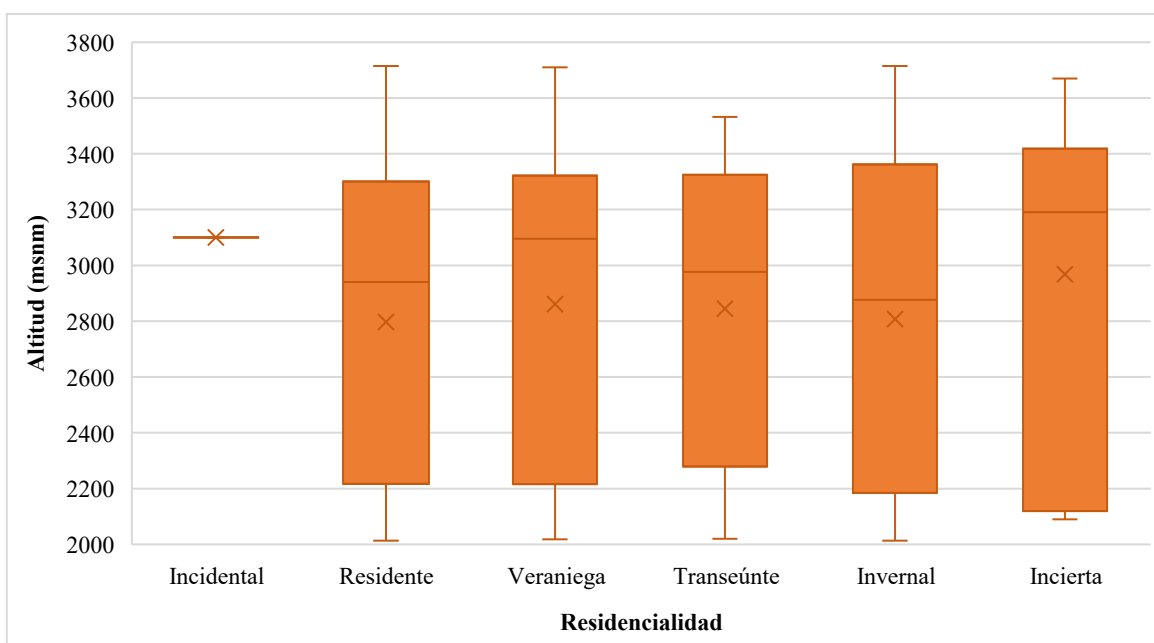


Figura 26. Gradiente altitudinal de las diferentes categorías de residencialidad de la ornitofauna del Cerro El Potosí.

Comparación temporal de las especies según la residencialidad

A continuación, en la **tabla 12**, se presentan los valores obtenidos para la comparación temporal de la ornitofauna del Cerro El Potosí por residencialidad extraída a través del índice de Whittaker: las categorías de residencialidad que presentaron un mayor valor de recambio

de Whittaker fueron las que correspondieron a especies de residencialidad incidental (W=2), incierta (W=1) y finalmente la transeúnte y la veraniega (0.875), todas coincidiendo con las especies raras a poco comunes que se detectaron durante cada uno de los estudios comparados.

Tabla 12. Índice de Whittaker por residencialidad.

Residencialidad	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio	Índice de Whittaker
Residente	47	46	76	0.5976
Veraniega	4	4	8	0.875
Invernal	18	17	20	0.5818
Transeúnte	5	6	13	0.875
Incierta	3	1	3	1
Incidental	1	1	2	2

Gremios alimenticios

Se contabilizaron ocho gremios alimenticios (**Fig. 27**), donde el que más dominó fue el de los insectívoros con 79 especies detectadas (65.29 %), seguido por los carnívoros con 11 especies (9.09 %), los granívoros con 10 especies (8.26 %), las omnívoros con siete especies (5.79 %), los nectarívoros con seis especies (4.96 %), las frugívoras con cinco especies (4.13 %), las carroñeras con dos (1.65 %) y el menos representado fue el de los piscívoros con una especie (0.82 %). Se puede conocer el gremio alimenticio por especie en el **Apéndice 4**.

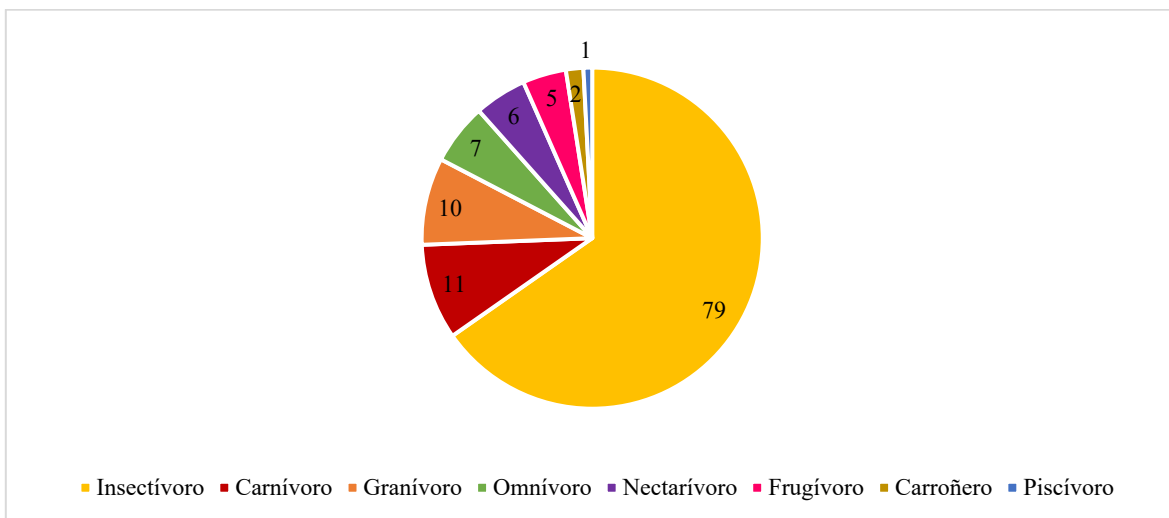


Figura 27. Gremios alimenticios de la ornitofauna del Cerro El Potosí. Se muestra la cantidad de especies por gremio y su porcentaje dentro de la proporción.

Gradiente altitudinal de los gremios alimenticios

Centrándose en el gradiente altitudinal de los gremios alimenticios, puede observarse que la mayoría está presente en todo el gradiente altitudinal del Cerro El Potosí, siendo así que el más distribuido fue el de los insectívoros, que se observó entre los 2,013 y los 3,715 msnm, seguido por los omnívoros, que fueron detectados de los 2,020 a los 3,713 msnm. Tras ellos podremos encontrar a los nectarívoros, que se encontraron entre los 2,020 y los 3,710 msnm, luego a los granívoros, que se observaron entre los 2,018 y los 3,706 msnm, después los carroñeros, que fue observado entre los 2,020 y los 3,706 msnm y luego están los carnívoros que se divisaron entre los 2,025 y los 3,705 msnm. A pesar de existir cierta diferencia entre la distribución altitudinal, esta no es muy significativa, distribuyéndose en prácticamente todos los estratos altitudinales estudiados. Esto no pudo apreciarse con los frugívoros, que solo se observaron en un gradiente altitudinal de entre los 2,013 y los 2,724 msnm, y el de los piscívoros, cuya presencia consta de un único registro de un individuo incidental de Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*) que fue observado a 3,100 msnm, el cual se piensa se encontraba de paso por la zona en su camino hacia algún cuerpo de agua de mayor tamaño (Fig. 28). Considerando un criterio de representatividad, el grupo funcional que tuvo la distribución altitudinal más restringida fue el de los frugívoros, que estuvieron limitados al E1 y al E2.

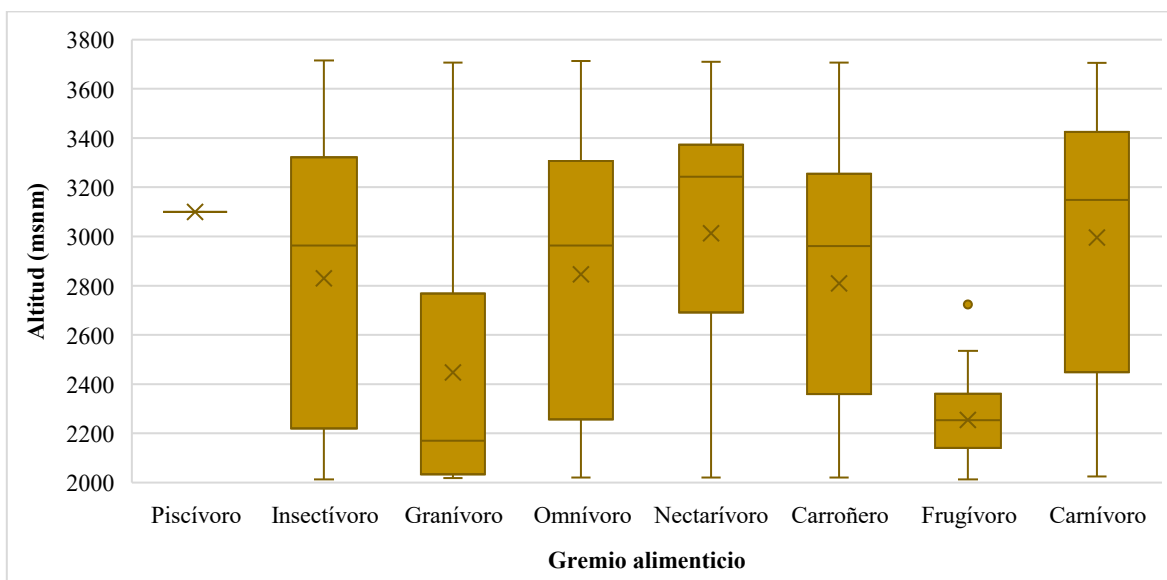


Figura 28. Distribución altitudinal de los gremios alimenticios de la ornitofauna del Cerro El Potosí.

Comparación temporal de las especies según el gremio alimenticio

En la **tabla 13** se presentan los valores obtenidos para la comparación temporal de la ornitofauna del Cerro El Potosí por gremio alimenticio, obtenidos a través del índice de Whittaker. Se percibe en el análisis temporal de las comunidades de gremios alimenticios del Cerro El Potosí que los grupos que presentaron con diferencia mayores cambios en su diversidad fueron los carnívoros ($W=1.25$), mientras el que menos cambios presentó fue el de los omnívoros (0.43). Además, se adiciona el gremio de los Piscívoros, el cual, al presentar una especie detectada dentro del monitoreo, y no tener registros previos, le brinda el valor de Whittaker más alto ($W=2$).

Tabla 13. Índice de Whittaker por gremio alimenticio.

Gremio	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio	Índice de Whittaker
Granívoro	11	6	10	0.5556
Insectívoro	49	47	79	0.6286
Nectarívoro	3	2	6	0.6364
Carroñero	1	1	2	0.5
Carnívoro	4	9	11	1.25
Piscívoro	0	0	1	2
Omnívoro	7	7	7	0.4286
Frugívoro	3	2	5	0.5

Especies endémicas y en categorías de protección.

Se detectaron 18 especies con alguna categoría de endemismo: 10 especies fueron cuasiendémicas: *Lampornis clemenciae*, *Amazilia yucatanensis*, *Aphelocoma wollweberi*, *Poecile sclateri*, *Baeolophus wollweberi*, *Toxostoma crissale*, *Ptiliogonys cirreus*, *Junco phaeonotus*, *Icterus graduacauda* y *Leiothlypis crissalis*. Dos especies fueron endémicas: *Rhynchopsitta terrisi* y *Catharus occidentalis*. Seis especies fueron semiendémicas: *Calothorax lucifer*, *Selasphorus platycercus*, *Empidonax affinis*, *Empidonax difficilis*, *Tyrannus vociferans* y *Phainopepla nitens* (ver apéndices 4 y 7).

En cuanto al estatus de protección de acuerdo con la NOM-59 SEMARNAT 2010, se detectaron 10 especies protegidas: siete especies pertenecientes a la categoría de “Protección especial” (Pr) que fueron: *Astur cooperi*, *Buteo swainsoni*, *Buteo albonotatus*, *Micrastur*

semitorquatus, *Myadestes occidentalis* y *Leiothlypis crissalis*. Dos especies que corresponden a la categoría de “Amenazada” (A) que son: *Astur atricapillus* y *Strix occidentalis*. Solo una especie se encuentra en la categoría de “En peligro” (P), que fue *Rhynchopsitta terrisi* (ver Tabla 14 y apéndices 4 y 7).

Por otra parte, considerando la lista roja de la IUCN, se observaron tres especies a alguna de sus categorías, las cuales son la siguientes: en la categoría de “Casi amenazada” (NT) se detectaron dos especies: *Selasphorus rufus* y *Strix occidentalis*. También se detectó una especie en la categoría de “En peligro” que fue *Rhynchopsitta terrisi* (ver Tabla 14 y apéndices 4 y 7).

Tabla 14. Especies detectadas en el Cerro El Potosí que se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT 2010 y la lista roja de la IUCN.

	Categoría	Especie
IUCN	Casi amenazada (NT)	<i>Selasphorus rufus</i>
		<i>Strix occidentalis</i>
	En peligro (EN)	<i>Rhynchopsitta terrisi</i>
NOM-059 SEMANRNAT 2010	Protección especial (Pr)	<i>Astur cooperi</i>
		<i>Buteo swainsoni</i>
		<i>Buteo albonotatus</i>
		<i>Micrastur semitorquatus</i>
		<i>in occidentalis</i>
	Amenazada (A)	<i>Leiothlypis crissalis</i>
		<i>Astur atricapillus</i>
	En peligro (P)	<i>Strix occidentalis</i>
<i>Rhynchopsitta terrisi</i>		

Distribución altitudinal de las especies en algún estatus de protección

Siguiendo un orden ascendente, la distribución altitudinal de cada una de las especies clasificada en alguna categoría de riesgo de la lista roja de las especies de la IUCN fue la siguiente: *Selasphorus rufus* (Casi amenazada) se encontró a 3,301 msnm, en el E4; *Strix occidentalis*, (Casi amenazada) se detectó a 2,092 msnm en el E1. Esta especie también se sitúa en la NOM-059 bajo la categoría de “Amenazada”; *Rhynchopsitta terrisi* (En peligro)

fue detectada en el gradiente de 2,226-3,406 msnm, entre el E1 y el E4. Del mismo modo se ubica dentro de la NOM-059, en la categoría de “En peligro”; (Figs. 29 y 30; Apéndice 7).

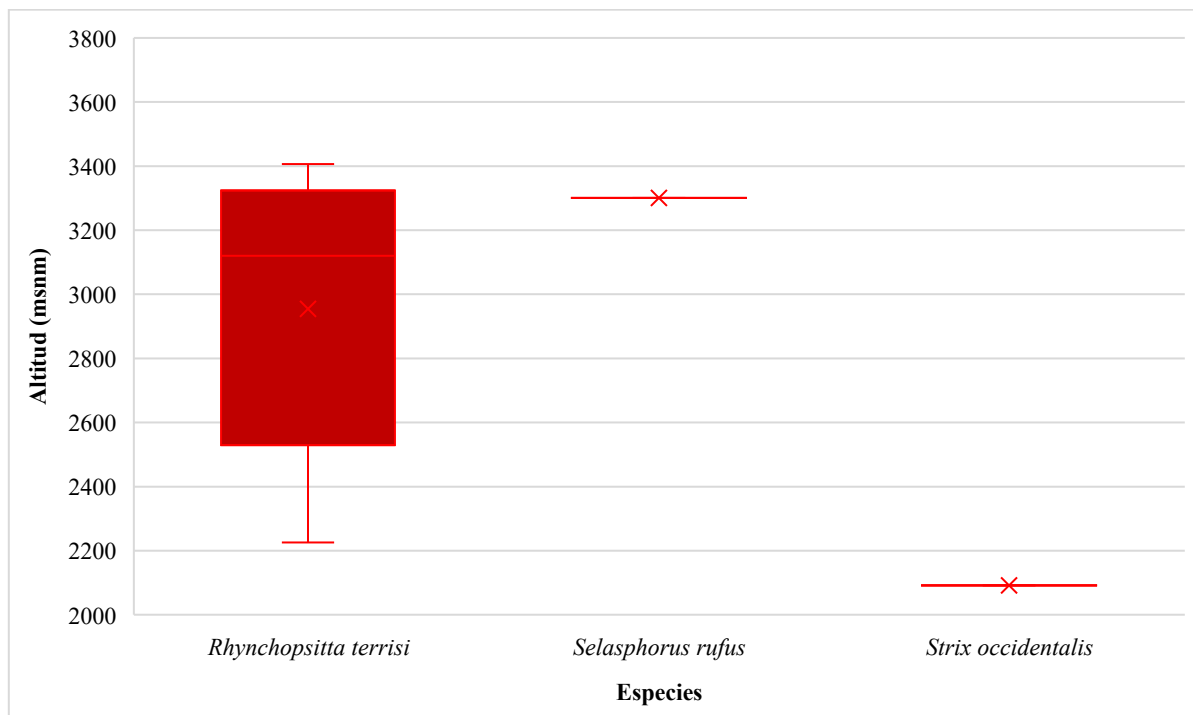


Figura 29. Distribución altitudinal de las especies pertenecientes a la lista roja de la IUCN encontradas en el Cerro El Potosí.

En cuanto a las especies pertenecientes a alguna categoría de protección de la NOM-059 SEMARNAT 2010, la distribución altitudinal de cada una de ellas fue la siguiente: *Buteo swainsoni* (Protección especial) fue encontrado a 2,025 msnm, en el E1; *Micrastur semitorquatus* (Protección especial) se observó a 2,090 msnm, en la zona del E1; *Myadestes occidentalis* (Protección especial) se detectó en el rango de 2,090-2,724 msnm, entre el E1 y el E2; *Astur cooperi* (Protección especial) se detectó en el intervalo de 2,375-2,877 msnm, ente el E2 y el E3; *Astur atricapillus* (Amenazada), se encontró en el rango de 2,119-3,360 msnm, entre el E1 y el E4; *Buteo albonotatus* (Protección especial) que se ubicó en el gradiente de 2,422-3,535 msnm, entre el E2 y el E5; *Leiothlypis crissalis* (Protección especial”), fue encontrado en un intervalo altitudinal de 2,112-2,505 msnm, entre el E1 y el E2.. (Fig. 30 y Apéndice 7).

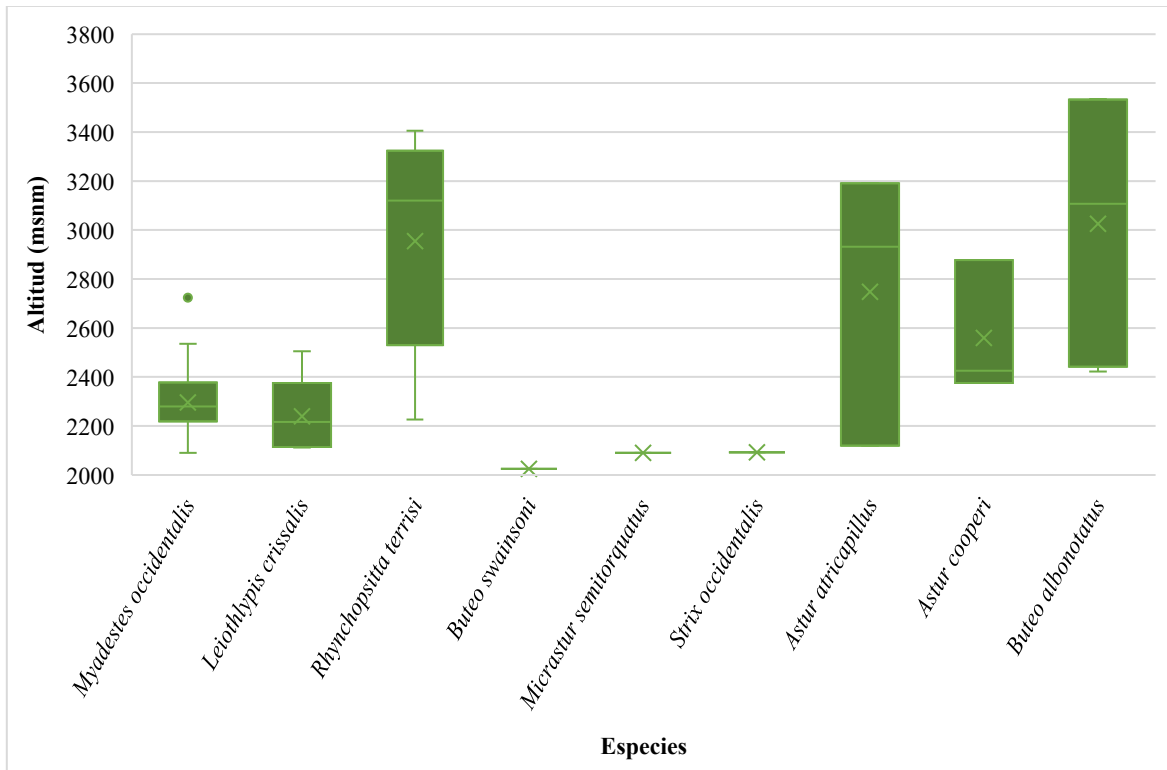


Figura 30. Distribución altitudinal de las especies pertenecientes a alguna categoría de riesgo de la NOM-059 SEMARNAT 2010 encontradas en el Cerro El Potosí.

DISCUSIÓN

Cambios espaciales en el Cerro El Potosí

El 70% de la superficie de México está sobre los 1,000 msnm y solamente el 30% está a una altura menor. Existen cinco formaciones orográficas importantes que son la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la sierra Madre del Sur y la de Chiapas que representan el 23% del territorio nacional. Las formaciones orográficas incrementan la diversidad de condiciones y nichos para las especies y son además refugios pleistocénicos para otras especies (Sánchez, *et al.*, 2003; Campo, *et al.* 2026; Leopold, 1946; Gómez y Villalobos, 2020).

Al comparar el presente estudios con otros trabajos realizados en grandes elevaciones de la región de la Sierra Madre Oriental, pueden apreciarse algunos patrones de similitud entre ellos. En cuanto a la riqueza, el presente estudio ostenta mayor semejanza (121 especies) con el de Cortez-Reyes (2021) quien tuvo una riqueza de 113 especies en San Antonio de la Osamenta, Santa Catarina, Nuevo León que con Martínez-Gallegos (2021) quien registro una riqueza de 75 especies en la Sierra de la Marta, Arteaga, Coahuila y con Ruvalcaba-Ortega *et al.* (2004), quienes reportaron una riqueza de 83 especies en Sierra Peña Nevada, Zaragoza, Nuevo León. Un aspecto que pudo influir en estas diferencias en la riqueza de estos sitios fueron los esfuerzos de muestreo y las metodologías de estudio. El presente estudio y el de Cortez-Reyes (2021) tuvieron un mayor esfuerzo de muestreo (con 12 y 15 muestreos respectivamente) mientras que Martínez-Gallegos (2021) realizó un esfuerzo que constó de tan solo siete muestreos. Por su parte, Ruvalcaba-Ortega *et al.* (2004), emplearon una metodología consistente en la instalación de estaciones de monitoreo con red de niebla y puntos de conteo, lo cual pudo generar cierta limitación en la detectabilidad de algunos individuos, dado a que estos poseían un rango fijo y los conteos solo se realizaban durante ciertos espacios de tiempos entre cada estación, mientras que los tres trabajos mencionados previamente trabajaban con metodología de transecto de sin ancho de banda, metodología que permite una mayor detectabilidad al no haber limitantes de espacio y de tiempo (Ralph, *et al.*, 1996). Otros aspectos que pudieron haber influido en estas diferencias de riqueza puede encontrarse en las mismas comunidades vegetales variables en algunos sitios, como es el

caso de los bosques de encinos de en La Peña Nevada y el matorral submontano en San Antonio de la Osamenta o bien la estacionalidad los muestreos, que es otro aspecto que influye en la detectabilidad.

Al analizar el recambio de especies conforme con el gradiente altitudinal, se pudo observar que la abundancia, la riqueza y la diversidad de especies tendió a disminuir conforme al incremento de la altitud, patrón que dentro de la Sierra Madre Oriental también se observa con Ruvalcaba-Ortega *et al.*, (2004), Cortez-Reyes (2021) y Martínez-Gallegos (2021). Además, si se extrapola a otros trabajos nacionales e internacionales (Loaiza-Gómez 2017; Nunes *et al.* 2013; Navarro, 1992) se puede observar un patrón similar.

El recambio de especies globalmente conforme al incremento de la altitud en El Potosí fue significativo. Esto mismo se observa en lo descrito por Ruvalcaba-Ortega *et al.*, (2004) en Sierra Peña Nevada y Martínez-Gallegos (2021) en Sierra de la Marta, quienes también obtuvo un recambio significativo en su análisis entre estratos. Adicionalmente, es oportuno señalar que, en el presente estudio, los estratos que tenían mayor similitud entre sus comunidades de aves y menor valor de recambio presentaban también similitud entre sus comunidades vegetales o bien estos son zonas de transición dado a su proximidad entre ellos, y estos valores aumentaban y disminuían respectivamente con el aumento de la distancia entre estratos. La relación similitud-recambio es inversamente proporcional y esta varía conforme a la proximidad entre estratos. Puede observarse este mismo patrón con Ruvalcaba-Ortega (2004) en Sierra Peña Nevada y con Martínez-Gallegos (2021) en Sierra de la Marta. Esto también coincide con lo mencionado por Escalante-Urbina (2020) quien, tras realizar un trabajo similar en el Parque Nacional Montaña de Celaque, en Honduras, hace mención de que la variable de vegetación tiene un papel muy importante dentro de la composición de especies, y esta misma guarda relación con el gradiente altitudinal. Lo mismo encontró Carrascal (1986) al estudiar las comunidades de aves en Tenerife, España, quien observó que los dos factores que más influyeron en la estructura de las comunidades de aves del sitio fueron el gradiente altitudinal y la estructura de la vegetación. Para enriquecer este último punto, se sabe que un ecosistema con una heterogeneidad y diversidad estructural alta en sus comunidades vegetales favorece a que exista una mayor diversidad, abundancia y riqueza de ornitofauna, dado a que abre espacio a mayor de recursos y de nichos ecológicos que puedan

ocuparse (Vicente, 1991; Rodríguez-Franco, 2002). En el presente estudio dicha heterogeneidad y diversidad estructural de las comunidades vegetales es más notoria en el estrato de altitud inferior, donde se sitúan comunidades de matorral, bosque de encino y bosques de pinos, y también el estudio de Martínez-Gallegos (2021) se observa el mismo patrón, donde su estrato inferior presenta también estas características, y en ambos casos, como se mencionó previamente, fueron los estratos en que mayor diversidad, riqueza y abundancia hubo de ornitofauna, mientras que sus estratos de mayor altitud, que carecen de esta heterogeneidad, fueron los que valores más bajos tuvieron en estos rubros. Esto en parte puede ser una explicación de la baja abundancia de ornitofauna que se pudo observar en algunos estratos a pesar de estar en una altitud relativamente baja en relación con la parte más alta de la elevación, dado a que en el chaparral hay poca heterogeneidad y presenta una limitada distribución vertical de su vegetación, lo que junto con una mayor exposición a la radiación solar y a ser proclive a los fuertes vientos, como también se observa en la parte superior del E5, que presenta las mismas características en sus comunidades vegetales y se observa igualmente una baja abundancia y riqueza de avifauna, limita la cantidad de nichos que pueden ser ocupados por la ornitofauna en esta comunidad vegetal (Terborgh, 1971).

En el presente estudio se reportan 23 especies que no son reportadas anteriormente en los estudios de Sierra de la Martha, San Antonio de la Osamenta y Sierra Peña Nevada: *Meleagris gallopavo*, *Streptopelia decaocto*, *Selasphorus rufus*, *Amazilia yucatanensis*, *Pandion haliaetus*, *Buteo swainsoni*, *Megascops kennicottii*, *Strix occidentalis*, *Micrastur semitorquatus*, *Contopus sordidulus*, *Empidonax affinis*, *Empidonax minimus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Sayornis phoebe*, *Hirundo rustica*, *Petrochelidon fulva*, *Toxostoma crissale*, *Anthus rubescens*, *Haemorhous cassinii*, *Loxia curvirostra*, *Quiscalus mexicanus*, *Setophaga nigrescens* y *Piranga bidentata*.

Especies, como *M. gallopavo*, *Q. Mexicanus* y *S. decaocto* pueden explicarse por la cercanía a la comunidad de Ejido Dieciocho de Marzo, ya que estas especies suelen asociarse más a espacios humanos. Particularmente *M. gallopavo* ya es mencionado como una especie de tenencia doméstica en El Potosí por Latofski (2008). Especies como *Passer domesticus* y *Columbina passerina* también son mencionadas para San Antonio de la Osamenta y estas

mismas suelen estar asociadas a entornos humanos, aunque no se reportan en el presente estudio.

Muchas de las especies no coincidentes con los otros sitios de la Sierra Madre Oriental comparados son especies de carácter migratorio, siendo 10 de las 23 especies exclusivas son de las que llevan a cabo movimientos migratorios durante alguna época del año, ya sea que fuesen invernales, veraniegas o bien transeúntes. Estas fueron: *S. rufus*, *P. haliaetus*, *B. swainsoni*, *C. sordidulus*, *E. minimus*, *S. phoebe*, *H. rustica*, *A. rubescens*, *H. cassinii* y *S. nigrescens*. Por otro lado, de las 50 especies no detectadas, 27 también son especies que se sitúan bajo estos criterios de residencialidad. Este aspecto de la residencialidad tiene su influencia en que estas especies hayan sido detectadas o no en el presente estudio o en los otros analizados en otras elevaciones de la Sierra Madre Oriental.

Otras especies como *A. yucatanensis*, *S. occidentalis*, *E. affinis*, *P. fulva*, *L. curvirostra* y *P. bidentata* si bien no llevan a cabo movimientos migratorios latitudinales y son consideradas residentes, también realizan movimientos más locales dentro de sus áreas de distribución, variando con la estación del año y la disponibilidad de recursos o áreas para reproducción (Johnsgard, 1983; Allen y Brewer, 1986; Lasley y Sexton, 1991; Hahn, 1998; Farnsworth y Lebbin, 2020; Hilty, 2020) lo que también puede explicar que hayan sido reportados en el presente estudio, pero no en los otros realizados en áreas de la misma Sierra Madre Oriental, a pesar de que pudieran distribuirse en ellos. Lo mismo aplica para especies como *Basilinna leucotis*, detectada en Sierra Peña Nevada y San Antonio de la Osamenta, *Myioborus miniatus*, detectada en Sierra de la Marta y San Antonio de la Osamenta, o *Catharus aurantiirostris*, reportado en Sierra de la Marta; estas especies no fueron reportadas para El Potosí, pero al llevar a cabo movimientos migratorios regionales, si bien se sabe que ocurren en el sitio, la estacionalidad y movimientos de estas especies influye en su detectabilidad (Curson, *et al.*, 1994; Collar, 2020; Arizmendi, *et al.*, 2021).

Un aspecto más que influyó en la detectabilidad de especies pudo ser las condiciones de hábitat que ofrece o no el Cerro el Potosí con respecto a las otras elevaciones estudiadas de la Sierra Madre Oriental. Tal es el ejemplo de especies como *Megascops asio*, reportada en Sierra Peña Nevada, o *Sayornis nigricans*, reportada en San Antonio de la Osamenta; estas son especies que tienen a tener una distribución hacia regiones de altitudes más bajas

próximas a entornos ribereños o bosques de galería o valles fluviales (Ritchison *et al.*, 2020; Wolf, 2020). El Cerro El Potosí no presenta estas comunidades vegetales y su base por el lado oriental comienza a partir de los 2,000 msnm, muy por encima de los rangos reportados para estas especies. Otro ejemplo se encuentra en la comunidad matorral submontano presente en San Antonio de la Osamenta, en donde Cortez-Reyes (2021) reporta a *Antrostomus carolinensis*, *Baeolophus atricristatus*, *Thryothorus ludovicianus*, *Toxostoma longirostre*, *Arremonops rufivirgatus*, *Molothrus aeneus* y *Cardinalis cardinalis*. Estas especies se suelen asociar a aéreas cubiertas de matorrales y tierras más bajas, con transición a bosques de *Quercus* sp., condiciones que habita que no existen en el Cerro El Potosí y explica la ausencia de estas especies en el presente estudio (Ellison y Lowther, 2020; Haggerty y Morton, 2020; Patten y Smith-Patten, 2020; Straight y Cooper, 2020; Tweit, 2020; Halkin *et al.*, 2021; Brush, 2023).

En el presente estudio el gremio más representativo a lo largo de todo el gradiente altitudinal y en todas las estaciones fue el de los insectívoros, y esto mismo se observó en todos los otros estudios comparados en la Sierra Madre Oriental (Ruvalcaba-Ortega, 2004; Cortez-Reyes, 2021; Martínez-Gallegos, 2021). En representatividad, el segundo gremio fue el de los carnívoros con 11 especies y este valor de riqueza es un indicador de que los ecosistemas del Cerro El Potosí se encuentran en un favorable estado de salud ecosistémica, como describe Loranca-Bravo (2014), quien menciona que las aves rapaces en general son buenas indicadoras de salud ecosistémica y del impacto humano. Este punto parece tomar fuerza al detectarse la presencia de especies carnívoras especialistas de bosques de coníferas, como *Astur atricapillus*, *Aegolius acadicus* o *Strix occidentalis* (Gutiérrez *et al.*, 2020; Rasmussen *et al.*, 2020; Squires y Reynolds, 2024) lo que puede indicar que las comunidades de coníferas en el sitio aún están bien conservadas y por ende con un poco de disturbio, aspecto ecológico fundamental para estos carnívoros especialistas (Devictor *et al.*, 2008). Otro gremio muy representado en la riqueza de especies en El Potosí fue el de los granívoros. La alta riqueza y abundancia en este gremio se explica tanto por la presencia de coníferas, que son aprovechadas por algunas especies especialistas de semillas de pinos como *Rhynchopsitta terrisi* y *Loxia curvirostra* (Benkman y Young, 2020; Ruth, *et al.*, 2020), o especies que las aprovechan ocasionalmente como *Haemorhous cassinii* y *Spinus pinus* (Dawson, 2020; Hahn, 2020) como por la presencia de vastos campos abiertos modificados por situaciones

de disturbio pasado o por pradera alpina con especies herbáceas anuales, gramíneas algunas especies arbustivas, que como reporta Novoa-Galaz (2019), producen una cantidad abundante de semillas que favorece la presencia de especies granívoras terrestres. Las especies nectarívoras fueron detectadas en todas las estaciones del año con excepción del invierno, y esto guarda mucha relación con la época de floración de las plantas herbáceas en El Potosí, y su ausencia durante el invierno con las condiciones climáticas adversas que impiden la floración durante esta estación (Guzmán-Velasco, 1998; Ortiz-Pulido y Vargas-Licona, 2008). Conviene subrayar que si bien la mayoría de los gremios estuvieron presentes a lo largo de todo del gradiente altitudinal de El Potosí, el gremio de los frugívoros fue el único que se vio limitado en cuanto a su distribución altitudinal, debido a que solo se registraron especies asociadas a este gremio hasta el estrato 2 (E2) a una altitud de 2,724 msnm, y su tendencia de abundancia y riqueza disminuía conforme al aumento de la altitud, reportándose cuatro especies en el estrato 1 (E1) y solo una en el estrato 2 (E2). Este patrón ya es mencionado por Sam *et al.* (2017) y Escalante-Urbina (2020), y puede deberse a que las especies de flora productora de bayas y frutos carnosos empiezan a ser menos abundantes conforme aumenta la altitud, y esto se relaciona con factores como una corta estación de crecimiento, las condiciones climáticas adversas y la baja cantidad de nutrientes en el suelo que faciliten la energía necesaria para la producción de frutos, aunado a la competencia con las coníferas mejor adaptadas a estos entornos (Squeo *et al.*, 2006).

Cambios temporales en el Cerro El Potosí

Al analizar los cambios temporales de la ornitofauna, se observó un incremento en la diversidad y la riqueza de la ornitofauna respecto a los otros trabajos analizados, confirmando la presencia de 79 especies que previamente fueron reportadas en la literatura existente del sitio. Por otra parte, 42 especies se reportaron por primera vez para esta localidad. En cambio, no se reportaron 29 especies ya mencionadas antes en literatura del Cerro El Potosí, siendo estas: *Cyrtonyx montezumae*, *Circus cyaneus*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo regalis*, *Aquila chrysaetos*, *Falco peregrinus*, *Columbina inca*, *Tyto furcata*, *Psiloscops flammeolus*, *Bubo virginianus*, *Melanerpes aurifrons*, *Myiarchus tyrannulus*, *Tyrannus couchii*, *Vireo griseus*, *Nucifraga columbiana*, *Hylocichla mustelina*, *Oreoscoptes montanus*, *Spizella pallida*, *Spizella pusilla*, *Melospiza melodia*, *Melospiza georgiana*, *Atlapetes pileatus*, *Spinus tristis*,

Sturnella magna, *Sturnella neglecta*, *Molothrus aeneus*, *Setophaga pitiayumi*, *Geothlypis nelsoni* y *Cardinalis sinuatus*.

De las 30 especies, 14 presentan algún movimiento migratorio estacional, ya sea que fuesen transeúntes, residentes invernales o veraniegos, lo que junto a sus hábitos y preferencia de habitat pudo haber influido en su detectabilidad. La cercanía desde la base del cerro con matorrales desérticos xerófilos llanos, así como sitios agrícolas circundantes, facilita la presencia ocasional de especies que, si bien pueden distribuirse en este tipo de entornos, en las faldas del Potosí alcanzan su límite de distribución altitudinal usual, o bien no encuentran el tipo de habitat del que suelen hacer uso, por lo que su presencia es más ocasional o incluso incidental. Tal es el caso de especies como *C. montezumae*, *P. unicinctus*, *A. chrysaetos*, *C. inca*, *M. aurifrons*, *V. griseus*, *T. couchii*, *T. longirostre*, *C. sinuatus*, *S. magna* o *M. aeneus*, que, si bien son residentes en parte de Galeana, no suelen frecuentar las regiones circundantes a El Potosí (Brush, 2020; Dwyer y Bednarz, 2020; Elisson y Lowther, 2020, Husak y Maxwell, 2020; Katzner *et al.*, 2020; Meuller, 2020; Stromberg *et al.*, 2020; Tweit, 2020; Tweit y Thompson, 2020; Hopp, 2022; Jaster *et al.*, 2022); incluso existe la posibilidad de que alguna de estas especies escapara de cautiverio, como planteó Guzman (1998) en el caso de *T. longirostre*. Otras especies como *A. pileatus* o *G. nelsoni*, si bien se sabe que se distribuyen en el sitio y son residentes, es sabido que presentan hábitos de vida que pueden dificultar su detección. *A. pileatus* por ejemplo suele moverse en zonas de sotobosque denso y no se le suele ver en sitios de claros (Curson, 2020), mientras que *G. nelsoni* prefiere matorrales densos o bien chaparrales (Rising, 2020). Por otra parte, ambas especies suelen ser muy localizadas y poco abundantes (Curson, 2020; Rising, 2020). En el caso de especies como *T. furcata* o *B. virginianus*, se trata de especies de hábitos nocturnos, y a causa de que el esfuerzo de muestreo durante los monitoreos nocturnos fue menor que el de los diurnos, fueron aspectos que pudieron influir en que no se detectaran ambas especies.

Factores que pudieron afectar los censos de los investigadores con quienes se contrastó el presente estudio pudieron ser la experiencia en trabajo de campo, el tiempo dedicado al monitoreo, la experiencia del equipo de trabajo, las aplicaciones tecnológicas utilizados para la identificación de las especies en campo, las condiciones climáticas, etcétera. Por ejemplo, Guzmán-Velasco (1998) no realizó monitoreos nocturnos, por lo que su trabajo no considera

ornitofauna nocturna. Por su parte, ninguno de los dos investigadores contaba con herramientas de grabación de audio o identificación a partir de vocalizaciones, lo que pudo tener influencia al momento de detectar especies o incluso identificarlas, ya que, por ejemplo, existen géneros como *Empidonax* cuya identificación se recomienda más a través de vocalización ya que morfológicamente son muy similares entre sí (Lee y Birch, 2023), y en los estudios de Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008), los ejemplares de este taxón solo se identificaron a nivel género por causa de esta limitante. Asimismo, se debe considerar que, en entornos de montaña, dependiendo la altitud, la cantidad de radiación solar y el clima, los horarios de actividad de la ornitofauna pueden ser muy variables a diferencia de tierras bajas, y tiene que ver con que los rayos solares tienden a alcanzar ciertas partes de una elevación mucho después de la hora del amanecer, momento cuando suele comenzar la actividad de la ornitofauna (Reyes-Arraigada *et al.*, 2015), por lo que fue un factor que pudo influir en la cantidad de registros y abundancias reportadas en cada estudio.

En relación con los análisis temporales relacionados a los cambios de la avifauna conforme al disturbio, se reporta lo siguiente: hubo un mayor grado de similitud entre las comunidades de aves entre los trabajos de 1998 y 2007 que el existente entre el trabajo de 1998 y el presente estudio. Esto coincide por lo descrito por Rose y Simons (2016) quien hace mención que, si bien los eventos de disturbio drásticos como los incendios forestales pueden llegar a generar cambios en comunidades biológicas, estos pueden llegar a reflejarse muchos años después de tales eventos. Un ejemplo puede verse con la avifauna, la cual puede sufrir tales cambios décadas después de tales eventos (Engstrom *et al.*, 1984; Watson *et al.*, 2012), y tales efectos varían entre grupos de aves, dependiendo de sus hábitos alimenticios, uso de habitat o preferencias de anidación (Kotliar *et al.*, 2002). Sin embargo, entre el trabajo de 1998 y del 2007, si se notó una disminución en la abundancia de la ornitofauna, así como la riqueza específica de cada uno de ellos, y esto es consistente con lo observado por Fontaine *et al.* (2009), quienes en un estudio en que analizaron las comunidades de aves en dos diferentes estados de sucesión (2-3 años después y 18-19 años después) de bosques mixtos de coníferas en Oregon, Estados Unidos, apreciaron que en los bosques en los cuales habían transcurrido 2-3 años tras los incendios forestales, hubo una disminución en la densidad de las aves, y ellos lo relacionan con una disminución en la heterogeneidad de las comunidades vegetales, lo que reduce los nichos y recursos que pueden aprovechar ciertas especies, condiciones que

podieron ser notorias durante el estudio de Latofski (2008). Otro aspecto para considerar es que, durante este estudio realizado entre noviembre del 2006 y octubre del 2007, ocurrió un incendio forestal de menor escala durante los meses de abril y mayo que afectó 500 ha de bosque de encinos y coníferas (Carrizales, 2007; Calleja-Peláez, 2019); esto también pudo influir en la baja riqueza y abundancia de especies, tal como observó Fontaine *et al.* (2009). El aumento en la riqueza y abundancia notadas para el presente estudio puede deberse a lo descrito por White *et al.*, (2016) en su estudio realizado en un bosque mixto de coníferas en Salt Lake Tahoe, en California, Estados Unidos. En este estudio dieron seguimiento al comportamiento de las comunidades de aves en un sitio incendiado, contrastándolo con puntos control, además de crear modelados de distribución para estimar el comportamiento de ciertas especies de aves conforme a la sucesión post incendio. Ellos concluyeron que, los incendios si bien generan cambios en las comunidades de aves, muchas especies se benefician o se adaptan a los cambios ocurrientes dentro de la estructura forestal. Por ejemplo, los entornos que atraviesan una etapa seral, tienden a ser más heterogéneos y complejos, debido por ejemplo a una mayor presencia de arbustos, campos abiertos con herbáceas, un dosel más alto y una mayor cantidad de tocones y árboles muertos. Toda esta amplia heterogeneidad de las comunidades vegetales favorece a una mayor cantidad de hábitats y nichos en entornos serales, lo que favorece una mayor riqueza y abundancia de aves que en un entorno clímax (Hutto, 1995; Flores y Dezzio, 2005; Smucker *et al.*, 2005; Hidasi-Neto *et al.*, 2012; Stephens *et al.*, 2015; White *et al.*, 2016; Novoa-Galaz, 2019), como se percibió en el presente estudio, en el que se observó que, tras 25 años, existe un intercalado entre sitios de disturbio, entornos en estado seral con parches de vegetación forestal en buen estado de conservación en un estado clímax. Este patrón se vuelve aún más notorio cuando se aprecia que, en el presente estudio, en donde, si bien, todos los estratos mostraron un incremento notorio en la riqueza de especies, los estratos que tuvieron mayor heterogeneidad y zonas de sucesión secundaria, y en su día, fueron los más impactados por el incendio forestal de 1998, como fueron el estrato 1 y el estrato 2 y su transición con el estrato 3 fueron los que presentaron un mayor valor en sus índices de recambio de especies, y por otra parte, fueron en los que se notó un mayor incremento en la riqueza de aves.

Profundizando en los cambios en las comunidades de aves dentro del Cerro El Potosí, en cuanto a los gremios alimenticios, se observa que el gremio de los granívoros presentó una

notable disminución en su riqueza entre el estudio de 1998 y el 2007. Si bien, este gremio suele ser de los que más se beneficia tras eventos de incendios forestales debido a una mayor abundancia de semillas (Hutto, 1995; Perfetti-Bolaño, 2013; Novoa-Galaz, 2019), existen situaciones en que los efectos no pueden llegar a ser positivos, como detectó Venegas *et al.*, (2009), quien observó que la oferta de semillas tras un incendio forestal en la Reserva Nacional Malleco, en Chile fue menor, posiblemente por causa por otros factores ambientales. Para el caso de El Potosí, pudo ser la mezcla del incendio menor que ocurrió durante la primavera del 2007, que pudo arrasarse con una cantidad considerable de arbustos y herbáceas, lo que junto con que ese año fue particularmente más frío que otros y tuvo un promedio de precipitación más bajo, de acuerdo con datos de la CONAGUA (2026), pudo afectar producción de semillas y pudo ralentizar el proceso de regeneración natural, afectando particularmente a las especies granívoras recolectoras del suelo y del sotobosque, de las cuales solo se reportó una especie, comparadas con las 5 reportadas para 1998. Por el contrario, las especies granívoras recolectoras del dosel inferior al superior no presentaron grandes afectaciones en su riqueza y abundancia, y esto coincide por lo visto por Hutto (1995), quien reporta que, en entornos de bosques de coníferas, los granívoros que suelen aprovechar estos eventos dado a que ciertas especies de coníferas suelen abrir sus conos gracias a los incendios forestales, aumentando la cantidad de semillas disponibles que especies como *Patagioenas fasciata*, *Rhynchopsitta terrisi*, *Loxia curvirostra* o *Spinus pinus* suelen aprovechar como fuente de alimento, lo que pudo haber favorecido su presencia sobre las recolectoras del suelo en el estudio del 2007. Para el presente estudio, por el contrario, se notó una recuperación en la riqueza de los granívoros, lo cual puede ser explicado por la ya mencionada heterogeneidad de hábitat que permite una mayor cantidad de fuentes forrajeo para los granívoros (Sosa *et al.*, 2010).

Un patrón similar se observó para los nectarívoros y los frugívoros, que presentaron riqueza y abundancia bajas en 2007, y ello puede también ser un efecto del incendio forestal de la primavera del 2007, ya que la ocurrencia de dicho incendio coincidió con una de las épocas de floración más altas en el sitio, y ello pudo afectar a la producción de flores, así como la fructificación de las plantas, haciendo que existiera una evidente escasez de alimentos para las especies de ambos gremios, tal como mencionan Barlow y Peres (2011), quienes describen que si los incendios ocurren de manera frecuente en un sitio o bien son recientes,

puede afectar a la producción de recursos necesarios para frugívoros y nectarívoros. Sin embargo, ya para el presente estudio es que se reporta la mayor riqueza de ambos gremios, al igual que una mayor abundancia, lo que podría significar que existió una correcta recuperación de las comunidades vegetales, permitiendo una mayor presencia de especies arbustivas, magueyes y herbáceas en los espacios abiertos, los que brindó muchas fuentes de alimentación para estas especies, tal como explica Perfetti-Bolaño *et al.* (2013), quien menciona que en ecosistemas serales, existe una mayor oferta de plantas florales y arbustivas productoras de frutos tras la sustitución de árboles de coníferas (Venegas, *et al.*, 2009; White *et al.*, 2016), lo que favorece a la presencia de estos gremios.

El gremio dominante no se vio afectado en ninguno de los casos, siendo siempre los insectívoros. Sin embargo, si hubo algunos patrones a resaltar: contrario a lo que observaron Hutto (1995), Rose y Simon (2016) y Stephens *et al.* (2015), entre el trabajo de 1998 y el 2007 se percibió un decremento de los insectívoros excavadores de la corteza; esto puede deberse a una disminución de los escarabajos de la corteza, tal como reportan Kreisel y Stein (1999), quienes observaron que en un bosque de coníferas de Washington, Estados Unidos, cuatro especies de carpinteros dejaron de usar las áreas recientemente quemadas, y esto pudo relacionarse con la baja en la abundancia de estos insectos. El incendio del 2007 en El Potosí, al haber afectado algunas comunidades de coníferas, pudo contribuir a la disminución de esta fuente de alimento de la que dependen los carpinteros y esto pudo influir en su baja riqueza; además White *et al.* (2016) reportan que la baja en la cantidad de árboles muertos tras incendios severos puede provocar que la presencia de carpinteros sea menor; del mismo modo cuando estos son incendios recientes, como en el caso de 2007. Otro grupo de insectívoros afectados negativamente en este periodo fue el de los insectívoros recolectores terrestres, que pasaron de tener una riqueza reportada de 19 especies en 1998 a 14 en 2007, y esto mismo pudo deberse a la parcial erradicación de sitios arbustivos o herbáceas que favorecieran la presencia de insectos en estos estratos, y esto puede deberse a que muchas de estas especies suelen evitar los sitios abiertos (Barlow y Peres, 2011). Sin embargo, un grupo que se vio altamente beneficiado durante el estudio del 2007 fue el de los insectívoros cazadores aéreos. Esta tendencia ya se ha observado y se tiene muy bien documentada, y la causa es que, tras los incendios forestales, quedan muchos espacios abiertos, libres de sotobosque o arbustos, los cuales son aprovechados por los cazadores aéreos sobre el dosel

como en este caso *Aeronautes saxatalis* o hirundinidos como *Hirundo rustica*, *Stelgidopteryx serripennis* o *Tachycineta thalassina*, además de contar con una gran cantidad de áreas de percha abierta que favorece al estilo de cacería de turdidos como los del género *Sialia* o especies de la familia Tyrannidae, los cuales estuvieron muy presentes en el estudio del 2007 (Grigera y Pavic, 2007; Fontaine *et al.*, 2009; Perfetti-Bolaño *et al.*, 2013; Stephens *et al.*, 2015; Rose y Simons, 2016; Novoa-Galaz, 2019). Para el presente estudio se apreció un incremento generalizado en todos los grupos de insectívoros, y de hecho fue el gremio que mayor incremento tuvo en su diversidad, viéndose una mezcla entre insectívoros que suelen estar asociados a los espacios incendiados recientemente, como aquellos ya propios de un bosque maduro, y ello coincide con lo explicado por los estudios de Raphael *et al.* (1987), Fontaine *et al.*, (2009) y Stephens *et al.* (2015). Todos estos autores observaron que en bosques que llevaban décadas de sucesión ecológica podía existir una mezcla entre árboles muertos y tocones al igual que una mayor extensión de arbustos con una parcial recuperación de las especies arbóreas originales y rodales de bosques maduros, por lo que, si las condiciones lo permitían, a la larga esto podría permitir que el recambio de las comunidades de aves, fuese de la mano con la recuperación del bosque; del mismo modo, se observaría la integración de una mayor diversidad producto de los nuevos hábitats propios de un bosque antiguamente quemado. En el presente estudio es apreciable esta mezcla propia de un bosque en sucesión avanzada con una amplia cantidad de arbustos y herbáceas, así como árboles muertos con parches aun bien conservados de entorno clímax, lo que favoreció a que existiera esta amplia variedad de nichos para los diferentes grupos de aves insectívoras, explicando su alta riqueza y abundancia detectadas.

Otro grupo que presentó un recambio muy importante fue el de los carnívoros. Si bien no se puede establecer con certeza que la precisión del valor de recambio para este gremio dado a que Guzmán-Velasco (1998) no realizó muestreos nocturnos en su estudio, se puede tener una idea de la tendencia que siguió este grupo entre el trabajo de Latofski (2008) y el presente estudio. Ya en 2007 se aprecia un incremento importante en la riqueza de rapaces diurnas respecto con el trabajo de 1998, aun a pesar del incendio de escala menor ocurrido en 2007, y esto puede ser a causa de que las aves rapaces en regiones templadas suelen ser especies generalistas en cuanto a su selección de presas y hábitats (Tinajero y Rodríguez-Estrella, 2012). Esta tendencia generalista incluso las podría llegar a favorecer cuando un habitat

enfrenta algún tipo de disturbio como lo es un incendio forestal, ya que tras estos eventos suelen presentarse las condiciones de hábitat propicias para su establecimiento, como la existencia de más espacios abiertos y de percha los cuales emplean para llevar a cabo su búsqueda de presas, las cuales también pueden volverse más abundantes, como es en el caso de roedores e insectos (Vannini, 1989; Bird *et al.*, 1996); además las mismas condiciones de los hábitats perturbados pueden ofrecer más sitios de anidación, debido a una mayor presencia de árboles muertos (Rodríguez-Estrella *et al.*, 1998). Esta característica de las especies generalistas a largo plazo puede resultar beneficiosa, y esto puede notarse en el presente estudio, el cual tuvo la mayor riqueza de aves carnívoras y aves de presa en general, lo que se puede atribuir a la ya explicada heterogeneidad del entorno seral entre mezclado con parches de bosque maduro, que pudo resultar muy provechoso para este grupo por la amplia cantidad de sitios para cacería y nido disponibles (Devictor *et al.*, 2008).

Por su parte, un grupo el cual en ninguno de los estudios se vio significativamente afectado por los incendios forestales, fue el de los omnívoros. Novoa-Galaz (2019) menciona que las especies generalistas también se benefician positivamente de los incendios forestales debido a todos los recursos alimenticios disponibles post incendio. Por otra parte, Perfetti-Bolaño *et al.*, (2013) señala que estos eventos de disturbio que afectan a las comunidades vegetales no suelen tener una asociación significativa con la abundancia y riqueza de especies generalistas, y esto se puede deber a la flexibilidad que estas suelen presentar en su selección de hábitat y alimentación, lo que puede explicar los pocos cambios que tuvieron a través del tiempo. Esto también coincidiría con lo mencionado por White *et al.*, (2016) quien menciona que muchas especies dentro de una comunidad de aves pueden responder de forma neutral a los efectos de los incendios forestales, a causa de que, en muchos casos, no presentan alguna preferencia específica en su uso de hábitat.

Referente al comportamiento de la ornitofauna respecto a la residencialidad, las especies que realizaban movimientos migratorios no mostraron significativos en su presencia en el sitio, siendo, presentando en general un valor de recambio bajo. Únicamente las especies transeúntes presentaron cambios significativos, y esto a causa de que su detectabilidad es variable dado a que atraviesan el sitio durante un breve periodo de tiempo. Ya es sabido que las especies migratorias suelen tener mejor resiliencia a los entornos con disturbio que las

residentes permanentes (Villaseñor-Gómez y Hutto, 1995), sobre todo considerando que su presencia en los sitios es temporal (Novoa-Galaz, 2019) y en el caso de los incendios forestales, estos también pueden ser benéficos para este tipo de especies, ya que estos pueden proporcionar una mayor gama de recursos que los que puede llegar a ofrecer un entorno de bosque maduro (Smucker *et al.*, 2005). Esto también puede explicar porque se detectó una mayor riqueza de especies en el presente estudio, dado a que, en el entorno de sucesión intermedia a tardía, ya existe una mayor variedad de recursos alimenticios y de refugio que la ornitofauna migratoria puede llegar a aprovechar.

Otro aspecto interesante que pudo influir en la presencia o ausencia de las especies de aves en El Potosí a través del tiempo fue el tipo de anidación; contrario de lo reportado por Novoa-Galaz (2019), quien hace mención que las especies de nido en cavidad primaria (es decir, elaborados por el mismo ejemplar) y especies de nido en cavidad secundaria (que aprovechan cavidades ya hechas) tuvieron una baja en su densidad en los tratamientos perturbados, en el trabajo de 2007, se observó que las especies de este tipo de anidación tuvieron una buena riqueza y densidad. Existe esta relación entre especies de cavidades primarias y secundarias y es reportado que la ausencia de las cavidades primarias producidas por especies como los carpinteros, puede afectar a especies que anidan en cavidades secundarias (Altamirano, 2014). Por otra parte, es sabido que la intensidad y tiempo de los incendios forestales puede influir mucho en la respuesta de los grupos de aves. Es posible que, pese a la baja presencia de los carpinteros se compensara con la presencia de más cavidades y más árboles muertos, producto del incendio forestal de la primavera de 2007, lo que a su vez pudo brindar los recursos necesarios para que aves de cavidad secundaria pudieran anidar, siendo este el motivo por el cual el grupo pudo verse beneficiado pese a la baja densidad de carpinteros, tal como encontró Hutto (1995) en los bosques de coníferas de las Montañas Rocallosas, de Washington, Estados Unidos y White *et al.*, (2016) en Salt Lake Tahoe, California, Estados Unidos; esto mismo pudo beneficiar a aquellas especies que hicieran sus nidos en árboles muertos, como es el caso de las rapaces. Por el contrario, un grupo de aves que no se vio nada beneficiado por los incendios forestales fue el de las aves que anidan en los arbustos. Contrario a lo que reportó White *et al.* (2016), quien mencionó que las especies de este hábito de anidación tienden a ser las primeras en volver a sitios quemadas. Esto pudo deberse a que muchas de las especies reportadas para El Potosí con este hábito de anidación son especies

migratorias invernales o transeúntes. Por otra parte, las pocas especies residentes, pudieron verse afectadas por el hecho de que el incendio coincidió con su época reproductiva que suele ser en primavera e inicios de verano, por lo que la pérdida de sus sustrato y área para reproducirse pudo afectar a su presencia, al igual que el de las especies residentes veraniegas. Por otra parte, Stephenson *et al.* (2019) menciona que el tiempo transcurrido desde un incendio debe ser tenido en cuenta dado a que un bosque en una etapa inicial de sucesión no contara con la presencia de arbustos, por lo que especies dependientes de estas plantas podrían tener una abundancia baja (Seavy y Alexander, 2014). Para el presente estudio, al haber una mayor diversidad estructural el Cerro El Potosí, producto de la heterogeneidad del paisaje propia de un entorno con disturbio o en etapa seral, conjuntado con parches aun bien conservados. pudo permitir que existieran más sitios de anidación que permitieran una mayor riqueza de especies, como explicó Hagar (2007), quien en su estudio, tras analizar 78 especies de aves y mamíferos asociadas a vegetación no conífera en bosques de Oregon, Estados Unidos, destacó que muchas especies de fauna dependen de los recursos brindados de árboles de hojas caducifolias y arbustos asociados a bosques de coníferas, por lo que que esta diversidad estructural es importante para la biodiversidad, instando a su conservación dentro de los planes de gestión forestal.

Especies raras y nuevos registros

Se reportan 16 especies nuevas para la ornitofauna del Cerro El Potosí: *Selasphorus rufus*, *Amazilia yucatanensis*, *Pandion haliaetus*, *Astur atricapillus*, *Megascops kennicottii*, *Micrastur semitorquatus*, *Empidonax flaviventris*, *Petrochelidon fulva*, *Turdus grayi*, *Anthus rubescens*, *Haemorhous cassinii*, *Passerculus sandwichensis*, *Leiothlypis ruficapilla*, *Setophaga nigrescens*, *S. aestiva* y *Piranga bidentata*. Todas estas especies no se reportan en ninguno de los trabajos consultados sobre ornitofauna y tampoco estaban presentes en las bases de datos consultadas de eBird y la plataforma INaturalist. De estas especies, *M. semitorquatus*, *H. cassinii*, *P. bidentata* y *E. flaviventris* son nuevos registros para el municipio de Galeana, Nuevo León (Fotografías y sonogramas de algunos de estos registros se pueden consultar en el **Apéndice 6**), incrementando la riqueza de este municipio reportada en eBird de 325 a 329 especies.

Un aspecto que vale la pena resaltar es que una vez que todos los muestreos fueron realizados, algunas estas especies solo fueron detectadas dentro de estratos altitudinales específicos, siendo así especies exclusivas de estos. Esto no necesariamente indica que no puedan ser ubicadas en otros estratos, o bien que se distribuyan exclusivamente en uno en particular, ya que algunos de ellos corresponden con reportes puntuales de especies poco comunes o raras en la zona y que por tanto su distribución en el cerro sea incierta, incidental, o bien que su detectabilidad sea baja debido a su propia biología (Puerta-Piñero, *et al.*, 2014); todos estos casos serán explicados a continuación.

En el caso de *M. semitorquatus*, al ser un nuevo registro para esta región no se tiene muy clara la naturaleza de su distribución, por lo tanto, se mantiene como una especie de residencialidad incierta. Lo inédito de este reporte es que se realiza en un sitio que se encuentra muy por encima de su máximo límite altitudinal reportado, que es de 1,000 msnm (Ferguson y Christie, 2001) si bien se sabe de ejemplares detectados 1,950 msnm (Bierregaard *et al.*, 2020b), el ejemplar reportado en este estudio se observó a una altitud de 2,090 msnm, en un parche de bosque de *Pinus cembroides*.

Caso similar para *H. cassinii*; sin embargo, es muy probable que esta especie sea una nómada en esta región, al igual que en el resto de su distribución, emprendiendo movimientos migratorios altitudinales locales según la disponibilidad de alimento y la estación del año, tal como mencionan Orr (1868), Samson (1976) y Mewaldt y King (1985). En este caso, se reporta como migratorio invernal siguiendo el criterio de Howell y Webb (1995).

Con referencia a *E. flaviventris*, se trata de una especie que usa el área como zona de tránsito durante un periodo a finales de verano e inicios de otoño, teniendo además la mayor parte de sus movimientos migratorios durante la noche (Gross y Lowther, 2020), esto aunado al hecho de pertenecer a un género de papamoscas que por lo general es de alta dificultad para su identificación en campo (Lee y Birch, 2023), lo que puede explicar su reciente detección en el sitio y que no existan reportes previos de esta especie en la literatura.

Por otra parte, se destaca el peculiar registro incidental de *P. haliaetus*, que se reporta durante el inicio de la estación otoñal. Se sabe que el individuo detectado es incidental debido a que suele ocurrir más a menudo hacia zonas próximas a cuerpos de agua grandes o la costa, siendo

parte de su ruta migratoria la vertiente del Golfo de México en algunas poblaciones migratorias (Martell *et al.*, 2001). Sin embargo, es sabido que esta especie, a través de su ruta migratoria puede mostrar una distribución espacial y temporal más amplias, lo que hace que ocasionalmente puedan localizarse individuos migrantes hacia zonas más adentro del continente como acontece en este caso (Bierregaard *et al.*, 2020).

Loxia curvirostra, que fue un nuevo reporte para Nuevo León en el trabajo de Latofski (2008) y mencionada Contreras-Balderas y Gaspar-Rodríguez (2010) y Gaspar-Rodríguez *et al.* (2015), anteriormente con un estado de residencialidad incierta dentro del Cerro El Potosí, tras la consulta en eBird de sus reportes de incidencia en el sitio parecen mostrar mayor presencia de esta especie durante las estaciones de otoño e invierno, y en el presente trabajo también se reporta en ambas estaciones. Esto sigue la tendencia mencionada Benkman y Young (2020), que describen a la especie como nómada, sin una ruta bien definida, pero con movimientos determinados por la disponibilidad de alimento (Koenig y Knops, 2001), y es en la estación invernal y otoñal cuando se percibe mayor producción de semillas en los pinos del Cerro El Potosí, que son su principal fuente de alimento. Su estatus por tanto podría considerarse como de residente, además de considerarse un relicto biogeográfico, dado a que sus poblaciones se encuentran recluidas a algunos parches altos de la Sierra Madre Oriental, en que aún existen bosques de coníferas bien conservados.

Otro caso de especie relicto es el de *A. atricapillus*, cuyo reporte sería el segundo registro realizado para el municipio de Galeana y el primero para el Cerro El Potosí, siendo una especie presente en la NOM-059 SEMARNAT en categoría de “Amenazada”. En general, dentro de Nuevo León y la región de la Sierra Madre Oriental, existe aún desconocimiento de la distribución y el comportamiento de las poblaciones de este accipitrado, siendo escasos sus reportes, por lo que su residencialidad se maneja como incierta. Los cuatro reportes de esta especie sucedieron siempre en las comunidades de bosque de coníferas, concordando con lo mencionado por Squires y Reynolds (2024) respecto a su preferencia de hábitats como los bosques de coníferas maduros. Se sabe que las poblaciones de *A. atricapillus* en sitios donde se le ha estudiado más a fondo pueden llegar a hacer movimientos locales, sujetos a la disponibilidad de alimento, y suelen frecuentar su sitio de anidación (Speiser y Bosakowski, 1991) por lo que las poblaciones de El Potosí podrían tener tendencias similares.

Conservación

Dentro del municipio de Galeana, Nuevo León se han registrado hasta la última revisión en la plataforma eBird (2026) 329 especies de aves (junto con los nuevos registros del presente estudio), de las cuales, en Cerro El Potosí se reportan 121, lo que representa el 33.78 % de la riqueza total de este municipio o, dicho de otra manera, alrededor de un tercio de las especies registradas. Extrapolando a nivel estatal, a última revisión realizada para Nuevo León en eBird (2026) se reportan 504 especies, lo cual implica que la reportada representa el 24 % de la riqueza de aves del estado, alrededor de una cuarta parte. Esto quiere decir que El Potosí, pese a las presiones ambientales del pasado, como la del incendio forestal de 1998, aun representa un sitio importante para la ornitofauna en el territorio de Galeana y esto debido a la ya descrita diversidad de hábitats y condiciones ambientales que ahí se encuentran, conservando características en sus estratos más altos que vuelven a El Potosí un refugio pleistocénico no solo para las comunidades de coníferas presentes en el sitio, o las especies florísticas como el *Pinus culminicola*, si no para otras especies faunísticas, como ya se describió en el caso de especies de ornitofauna como *Astur atricapillus*, *Loxia curvirostra* o *Haemorhous cassinii*, que dependen de estas comunidades para su supervivencia y que a su vez contribuyen a la continuidad de estos hábitats, en funciones ecológicas como la dispersión de semillas en especial de algunas especies forestales prioritarias para la conservación como *Pseudotsuga menziesii* o especies del género *Pinus* (Austin, 1968).

Por otra parte, este sitio sigue representando un punto importante para especies de interés para la conservación, como es el caso de *Rhynchopsitta terrisi* en el Cerro El Potosí. Esta especie ha sido observada por varios visitantes e investigadores que han visitado el área y es importante ya que se encuentra en estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y en categoría de riesgo de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, además de ser endémica del noreste de México. A este respecto cabe señalar que el Cerro El Potosí solo es un área de alimentación y descanso para la especie, en donde aprovecha las semillas de especies de coníferas como *Pinus ayacahuite*, *Pinus culminicola*, *Pinus cembroides*, *Pinus hartweggi*, *Abies vejarii* (Lanning y Lawson, 1981) volviendo a esta especie una valiosa dispersora de semillas en esta región. El Cerro El Potosí no es área de reproducción ya que no tiene o presenta paredes de roca

caliza donde se reproduce la especie (Ortíz-Maciél, *et al.*, 2010). Guzmán-Velasco (1998) y Latofski (2008) y el presente trabajo la reportan en alimentación, percha y vuelo.

Otra especie que resulta de interés para la conservación es *Leiothlypis crissalis*, una especie semiendémica del país y presente en la NOM-059 SEMARNAT 2010 como “Sujeta a Protección Especial”, previamente reportada en El Potosí por Miller *et al.* (1957) y Gaspar-Rodríguez *et al.* entre 2006 y 2008. Es una especie migrante veraniega, que se ha observado hace uso de las comunidades de bosque de encino, o bien pino encino para su actividad reproductiva (Lanning *et al.*, 1990) que se ha reportado en partes del noreste de México (sureste de Coahuila) y en la región sur de Texas, en el Parque Nacional de Big Bend, entre los meses de abril y agosto (Ely, 1962; Wauer, 1996), por lo que, considerando el tipo de hábitat, la región y la época en que se detectó (entre mayo y agosto) existe una gran posibilidad de que la especie tenga su actividad reproductiva en este sitio, alzando el valor de su conservación.

Un caso a prestar atención es el de *Nucifraga columbiana*: dentro de la NOM-059 se clasifica en la categoría de en peligro de extinción debido a lo pequeñas que son sus poblaciones dentro del país, teniendo actualmente algunas en la Sierra San Pedro Mártir en Baja California y en Chihuahua. En el Cerro El Potosí se localizaba posiblemente su zona de distribución más meridional, siendo mencionada por Leopold (1946) como una especie residente y un relicto biogeográfico en la región. Fue reportada por Miller *et al.* (1957), Phillips (1986), Contreras (1992) y se reporta por última vez por Guzmán-Velasco (1998), previo al incendio acontecido en 1998. Ya se hace mención que la especie presentaba una población pequeña en ese entonces, describiéndose que se asociaba a las comunidades vegetales de matorral de coníferas y de *Pinus hartweggi* (Garza-Tobón, s.f.) donde se reporta que aprovechaba las semillas de *P. culminicola* como fuente de alimento (Contreras, 1992), por lo que se consideraba un importante dispersor de semillas para esta especie, debido a su comportamiento alimenticio estudiado en otras regiones, en que los individuos pueden esconder entre 32,000 a 98,000 semillas en distintos puntos como reserva para el invierno (Hutchins y Lanner, 1982), pudiendo desarrollar algún mutualismo como el reportado en poblaciones de la misma especie con otras coníferas en regiones de Estados Unidos (Tomback, 1983). Se sabe que coníferas que producen semilla grande son las que *N.*

columbiana aprovecha dentro de su dieta (McLaren *et al.* 2023); en el cerro El Potosí, junto a *P. culminicola*, hay otras especies de estas características, siendo *P. ayacahuite* y *P. cembroides*, ambas especies reportadas como parte de su dieta.

Un aspecto para tener en consideración con esta especie es sus movimientos migratorios. Si bien ha sido considerada residente para El Potosí, es sabido en otros sitios de su distribución realiza migraciones locales guiadas por la disponibilidad de semillas, considerándose una especie nómada (Vander-Wall, *et al.* 1981). Este último aspecto es fundamental dado a que, si bien la especie no se reporta desde hace 27 años respecto al presente trabajo, aun es mencionada por registros no confirmados en regiones como la Sierra de La Marta, Coahuila (Martínez-Gallegos, 2021), por lo que si bien existe la posibilidad alta de que esta población de *N. columbiana* esté extinta, probablemente a raíz de los impactos del incendio de 1998 en las comunidades de coníferas de las que dependía, también la hay de que se desplazarán; habría que llevar a cabo estudios más extensivos para poder concluir algo concreto.

Por otra parte, el Cerro el Potosí ha mostrado ser un sitio de estancia importante o bien de paso para varias especies de aves migratorias, tanto transeúntes, como residentes veraniegas o bien residentes invernales, de las cuales en todo su conjunto se reportaron 46 especies, representando el 38 % de la ornitofauna reportada en el sitio. Todo nuevamente a la gran cantidad de hábitats y recursos que estas pueden aprovechar a lo largo del área que comprende el cerro.

Toda esta situación amplía el panorama referente a la gestión y el manejo de los incendios forestales. Actualmente en México son inexistentes las políticas y protocolos relacionados al manejo de incendios y sus efectos sobre la diversidad biológica en las regiones que impactan. Si bien existen acciones tempranas que involucran las acciones de reforestación, así como labores preventivas que apoyen a la prevención de los incendios forestales, todavía existe toda un área de oportunidad y un amplio marco de acción a llevar a cabo para gestionar de manera adecuada labores de restauración ecosistémica por otro lado, los esfuerzos tienden únicamente a trabajar bajo alguna especie bandera, enfocando muchos de estos esfuerzos y tendiendo a dejar de lado el aspecto ecosistémico (Novoa-Galaz, 2019). Abordando la cuestión desde la perspectiva de la ornitofauna, dentro de una gestión de incendios forestales también debería considerarse el comportamiento secuencial de las diferentes especies de aves respecto

a cada una de las etapas post incendio, dado a que como se mencionó anteriormente, hay especies que se benefician más de las etapas tempranas post incendio mientras que existen otras que encuentran oportunidades en la heterogeneidad de las fases serales avanzadas de los ecosistemas perturbados por el fuego (White *et al.*, 2016). Por su parte, las acciones de soporte que se llevan a cabo como reforestación o remoción de combustible de incendios y arboles quemados en zonas quemadas irrumpen dentro de los procesos naturales de sucesión en ecosistemas quemados, lo que a la larga puede afectar a la resiliencia ecosistémica (Stephens *et al.*, 2013), además, en algunos casos, estas acciones pueden llegar a no ser necesarias durante la gestión post incendio (Halofsky *et al.*, 2011). La vegetación secundaria del entorno seral es fundamental dentro de esta gestión; Hagar (2007) ya hace mención que los planes de gestión forestal deben considerar también a la vegetación secundaria con la finalidad de favorecer la diversidad estructural del bosque y con ello su diversidad biológica, dado a la gran cantidad de recursos que ofrecen a la biodiversidad. Por otra parte, en cierto punto la gestión forestal debe respetar los regímenes naturales de incendios, dado a que el fuego naturalmente es benéfico dentro de la estructuración y resiliencia de los ecosistemas, además de que conforme a la sucesión hay especies que se benefician de los entornos incendiados y aportan al proceso natural de restauración, por lo que, bajo la gestión adecuada, los incendios forestales pueden ser de gran apoyo para mantener la heterogeneidad ecosistémica y salud a través del tiempo (Stephens *et al.*, 2013).

Todo esto incentiva a tener un mayor enfoque en la conservación del Cerro El Potosí y a las acciones que se deben tomar para la misma. Originalmente el área natural se delimita bajo una curva de nivel, la cual comienza desde los 3,200 msnm, en donde ya comienzan las comunidades de especies como *P. culminicola*, abarcando una extensión de tan solo 981.01 ha (Zepeda-Bautista *et al.*, 2011; PVSNL, 2023). Si bien muchas de las especies situadas en categoría de riesgo se encuentran por encima de esa cota altitudinal, como en el caso de la ornitofauna son *R. terrisi* o *N. columbiana*, así como otras especies de flora y fauna endémicas, este polígono excluye mucha extensión aun bien preservada de bosques mixtos de coníferas, los cuales como ya se mencionó, también son de aprovechamiento para *R. terrisi* u otras especies de interés como *A. atricapillus*. Esto vuelve vulnerable al ANP a verse afectada indirectamente por actividades que puedan perturbar estos ecosistemas, como el sobre pastoreo y las malas prácticas de ganadería, el cambio de uso de suelo, incendios

forestales o tala ilegal, debido a la reducida área de amortiguamiento que esta presenta (García *et al.*, 1998; Zepeda-Bautista *et al.*, 2011), cuyos impactos aún se perciben en el paisaje. Es bien sabido que la fragmentación de hábitat tiene efectos negativos ornitofauna dentro de la Sierra Madre Oriental, donde Castro-Navarro *et al.* (2017) reportan que de 270 especies de las que evaluaron su distribución potencial en esta región, 122 (34 %) tuvieron disminuciones o cambios en su distribución potencial por causa de la fragmentación de hábitat, afectando especialmente a las especies de aves endémicas o de distribución restringida, debido a la pérdida de las condiciones ambientales específicas requeridas en las comunidades vegetales que quedan fragmentadas en parches pequeños y aislados, lo que las vuelven vulnerables al efecto de borde, es decir, todos aquellos cambios físicos y biológicos abruptos en la frontera de dos ecosistemas (Sarmiento, 2000), en este caso, con áreas de disturbio que surgen, generando mayores presiones, y disminuyendo su producción de recursos necesarios para la supervivencia de estas especies (Padilla-Rangel, 2013; Bennet, *et al.* 2014; Carrara *et al.*, 2015). Por otra parte, dentro del polígono del ANP tampoco se consideran comunidades vegetales como el chaparral o el bosque de pino encino presentes en las faldas del cerro, las cuales también son hábitat de otras especies valiosas de flora y fauna (García *et al.*, 1998), como ya se mencionó en el caso de *L. crissalis*, que puede hacer uso de estas comunidades para su reproducción en época de verano, lo que brinda aún más sustento en la necesidad de incrementar tanto la extensión del ANP como la de su zona de amortiguamiento, así como de continuar con otras labores de investigación, educación e intervención junto a la comunidad local en aras de detener el deterioro y poder llevar a cabo una adecuada restauración de sus ecosistemas, los cuales por sí solos, no presentan gran facilidad para poder recuperarse (anónimo, 2000).

CONCLUSIONES

El presente estudio actualiza el inventario de especies de ornitofauna registradas para el Cerro el Potosí con 16 nuevos registros, del mismo modo se suman cuatro nuevas especies para la ornitofauna del municipio de Galeana, Nuevo León.

A nivel espacial, se observó que las comunidades de aves del Cerro El Potosí tienden a cambiar conforme al aumento de la altitud sobre el nivel del mar, existiendo una mayor riqueza y abundancia en las partes más bajas que los entornos de mayor altitud sobre el nivel del mar. Uno de los factores que influye en este comportamiento de las comunidades de aves tiene que ver con la estructura de la comunidad vegetal, la cual tiende a ser menos diversa estructuralmente en las partes de mayor altitud en El Potosí, dado a cuestiones ambientales como la baja cantidad de nutrientes del suelo, los vientos o la exposición a la radiación solar. Esta poca heterogeneidad provoca que existan menos recursos que la avifauna pueda aprovechar. Por otro lado, mientras más próximas son las comunidades vegetales entre sí, más similitudes compartirán con sus comunidades de aves. El gremio dominante, como suele ser tendencia fue el de los insectívoros, seguidos de los granívoros y los carnívoros. Los frugívoros se vieron limitados altitudinalmente dado a que en mayores elevaciones presentan menos fuentes de alimento.

A nivel temporal, se cumple la hipótesis planteada, en la que se menciona que las comunidades de aves cambiaron conforme al paso del tiempo, notándose que entre los tres estudios que se analizaron, existió una sucesión natural de las comunidades aviares en El Potosí tras el incendio forestal de 1998. Algo que pudo haber influenciar en los análisis fue el hecho de que durante el estudio de 2007 se produjo un incendio menor que pudo haber afectado en la sucesión natural que llevaba la avifauna. Un aspecto que contribuyó, al igual que en el análisis espacial eran los cambios de las comunidades vegetales, que a nivel temporal se asoció más a la sucesión ecológica. Las comunidades de aves en el periodo corto post incendio generalmente estaban compuestas por insectívoros aéreos, así como por granívoros. Con el tiempo, las estructuras vegetales muertas como tocones de árboles y la aparición de los arbustos y herbáceas genero condiciones características heterogéneas que favorecían a varios insectívoros, especialmente a los excavadores y recolectores de corteza,

así como a las aves que anidan en cavidades o arbustos, pero siempre sujeto a la disponibilidad de recursos del entorno. Por su parte las omnívoras no mostraron ningún cambio durante las etapas de sucesión del sitio. Las especies migratorias tampoco se mostraron muy afectadas dado a que estas suelen ser más resilientes a los cambios ambientales. En el presente estudio se pudo notar que, tras 25 años del incendio forestal, el entorno seral ha logrado una heterogeneidad en la comunidad vegetal, que junto con parches de vegetación aun bien conservada han permitido que la comunidad de ornitofauna tuviera una mayor riqueza al igual que mayor abundancia, presentando un incremento en todos sus gremios alimenticios dados a todos los recursos disponibles en el sitio. Esto deja ver que los ciclos naturales de incendios forestales pueden llegar a ser benéficos para las comunidades de aves dado a las condiciones ambientales que se generan a través de la sucesión ecológica y esto mismo se extrapola al resto del ecosistema, algo que se debe tener a consideración a la hora de su gestión.

Adicionalmente, el presente estudio reafirma la importancia del Cerro El Potosí para la ornitofauna dentro de la Sierra Madre Oriental, siendo un sitio con empleado para la alimentación, descanso y transición dentro de la ruta migratoria de especies tanto invernales como veraniegas; Además de ser hábitat de endemismos y especies presentes en la NOM-059 SEMARNAT 2010 y la Lista Roja de la IUCN. Se recomienda brindar continuidad a los estudios para tener un seguimiento del comportamiento de la comunidad de aves dentro del Cerro El Potosí, así como del resto de la biodiversidad de este sitio, con el fin de promover acciones de conservación y restauración más adecuadas al Cerro el Potosí en el medio y largo plazo. Así mismo se recomienda mejorar los planes de gestión y manejo forestal post incendio, respetando siempre los ciclos de sucesión natural del mismo e interviniendo solo cuando la situación lo requiera. A partir de estudios técnicos como este, también se insta a promover otras acciones de conservación que vayan de la mano de la comunidad, de manera que esta pueda ser partícipe de las acciones y toma de decisiones en pro de la conservación de la biodiversidad y recursos naturales del Cerro El Potosí, llevando a un aprovechamiento sostenible de los mismos, haciendo promoción por ejemplo de la observación de aves, el ecoturismo, la educación ambiental, generando materiales para su apoyo tales señaléticas de interpretación ambiental o guías como la propuesta en el **Apéndice 7**.

LITERATURA

- Aguirre-Calderón, Ó. A., Jiménez-Pérez, J., Kramer, H y Akça, A.** (2003). Análisis estructural de ecosistemas forestales en el Cerro El Potosí, Nuevo León, México. *Ciencia UANL*, 6(2), 219-225. <http://eprints.uanl.mx/1220/1/analisisecosistemas.pdf>
- Allen, H. y Brewer, L.** (1986). Progress report no. 2 for the cooperative administrative study to monitor Spotted Owl management areas in national forests in Washington. *Olympia*. Washington Dept. Game.
- Almazán-Núñez, R.C., Puebla-Olivares, F. y Almazán-Juárez, Á.** (2009). Diversidad de aves en bosques de pino-encino del centro de Guerrero, México. *Acta zoológica mexicana*, 25(1), 123-142. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372009000100011&lng=es&tlng=es.
- Altamirano, T.A.** (2014). Breeding ecology of cavity-nesting birds in the Andean temperate forest of southern Chile. Dissertation. *Pontificia Universidad Católica de Chile*.
- Anónimo.** (2000). Decretos de áreas naturales del estado de Nuevo León, México. Secretaría de Ecología y Recursos Naturales. Periódico Oficial 2000.
- Arizmendi, M. d. C., Rodríguez-Flores, C. I., Soberanes-González, C. A. y Schulenberg, T.S.** (2021). White-eared Hummingbird (*Basilinna leucotis*), version 1.1. In Birds of the World (Editor not available). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.whehum.01.1>
- Attenborough, D.** (1998). *The Life of Birds*. William Collins.
- Austin, Jr., O. L.** (1968). Life histories of North American cardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows, and allies. U.S. Natl. Mus. *Bull.* (237).
- Avila-Flores, D. Y.** (2013). *Régimen de fuego y sus efectos en un bosque de coníferas de la Sierra Madre Oriental, México* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Departamento de Flora y Fauna de Parques y Vida Silvestre de Nuevo León.
- Barlow, J. y Peres C. A.** (2011). Avifaunal Responses to Single and Recurrent Wildfires in Amazonian Forests. *America*, 14(5), 1358-1373.
- Bautista-Plazas, S., Hurtado-M, A. B. y Norden, N.** (2020). *Patrones de diversidad alfa y beta para quince complejos de páramo de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia. <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/35653/Soporte%205.2.3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Beedy, E.C.** (1 de mayo de 1981). Comunidades de aves y estructura forestal en la Sierra Nevada de California. *The Condor*, 83 (2): 97–105, <https://doi.org/10.2307/1367415>
- Benkman, C. W. y Young, M.A.** (2020). Red Crossbill (*Loxia curvirostra*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.redcro.01>
- Bennett, J. M., Clarke, R. H., Thomson, J. R. y Mac Nally, R.** (2014). Fragmentation, vegetation change and irruptive competitors affect recruitment of woodland birds. *Ecography*, (37), 01-09. doi: 10.1111/ecog.00936.
- Bibby, C., Burgess, N., y Hill, D.** (1992). *Bird Census Techniques*. London Academic Press.
- Bierregaard, R. O., Poole, A.F., Martell, M.S., Pyle, P. y Patten, M.A.** (2020a). Osprey (*Pandion haliaetus*), version 1.0. In Birds of the World (P. G. Rodewald, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.osprey.01>
- Bierregaard, R. O., Kirwan, G. M. y Boesman, P. F. D.** (2020b). Collared Forest-Falcon (*Micrastur semitorquatus*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie y E. de Juana, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.coffal1.01>
- Bird D. M., Varland D. y Negro J. J.** (1996). Raptors in human landscapes. *Academic Press*, London.
- Brush, T.** (2020). Couch's Kingbird (*Tyrannus couchii*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole y F. B. Gill, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.coukin.01>
- Brush, T.** (2023). Olive Sparrow (*Arremonops rufivirgatus*), version 2.0. In Birds of the World (P. G. Rodewald, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.olispa.02>
- Calleja-Peláez, B.** (2019). *Reconstrucción histórica de incendios forestales mediante técnicas dendrocronológicas en el Cerro El Potosí, Nuevo León* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León. <https://rediaab.uanl.mx/Record/eptesis-18024>
- Carrara, E., Arroyo-Rodríguez, V., Vega-Rivera, J., Shondube, J., De Freitas, S. y Fahrig, L.** (2015). Impact of landscape composition and configuration on forest specialist and generalist bird species in the fragmented Lacandona rainforest, Mexico. *Biological Conservation*, (184), 117-126. doi:10.1016/j.biocon.2015.01.014

- Carrascal, L. M.** (1987). Relación entre avifauna y estructura de la vegetación en las repoblaciones de coníferas de Tenerife (Islas Canarias). *Ardeola*, 34(2), 193-224.
- Carrizales, D.** (04 de junio de 2007). NL: plantarán 30 mil árboles en zona destruida por fuego. *La Jornada*.
<https://www.jornada.com.mx/2007/06/04/index.php?section=estados&article=037n5est>
- Castro-Navarro, J., Sahagún-Sánchez, F. J., y Reyes-Hernández, H.** (2017). Dinámica de fragmentación en la Sierra Madre Oriental y su impacto sobre la distribución potencial de la avifauna. *Madera y bosques*, 23(2), 99-117.
<https://doi.org/10.21829/myb.2017.2321429>
- Chao, A., Kubota, Y., Zelený, D., Chiu, C.-H., Li, C.-F., Kusumoto, B., Yasuhara, M., Thorn, S., Wei, C.-L., Costello, M. J. y Colwell, R. K.** (2020). Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. *Ecological Research*, (35), 292-314.
- Chao, A. y Hu, K. H.** (2023). iNEXT.4steps Online: four-steps biodiversity analysis based on iNEXT. *Code and user's guide available from*
https://chao.shinyapps.io/iNEXT_4steps
- Collar, N.** (2020). Orange-billed Nightingale-Thrush (*Catharus aurantiirostris*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie y E. de Juana, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
<https://doi.org/10.2173/bow.obnthr1.01>
- Comisión Nacional del Agua.** (06 de febrero de 2026). *Normal climatológica 1981-2010*. Gobierno de México.
[https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales_Climatologicas/Normal es8110/nl/nor8110_19020.txt](https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales_Climatologicas/Normal%20es8110/nl/nor8110_19020.txt)
- CONABIO.** (2017). El Potosí-Cumbres de Monterrey, RTP-81. Entidades: Coahuila, Nuevo León (pp. 345-348). *Listado de Regiones Terrestres Prioritarias*.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html>
- Contreras, A. J.** (1992). Status of Clark's Nutcrackers on Cerro El Potosí, Nuevo León, Mexico. *Western Birds*, (23), 181.
- Contreras-Balderas, A. y Gaspar-Rodríguez, B.** (2010). Red Crossbill (*Loxia curvirostra*) in Nuevo León, Mexico. *Southwest Naturalist*, (55).
- Contreras-Lozano, J. A., Lazcano, D. y Contreras-Balderas, A. J.** (2011). Distribución ecológica de la herpetofauna en gradientes altitudinales superiores del Cerro El Potosí, Galeana, Nuevo León, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(2), 231-243.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S006517372011000200002&script=sci_arttext

- Cornell Lab of Ornithology.** (2026, 16 de febrero). *Discover Birds. Explore Science.* CornellLab Birds of The World.<https://birdsoftheworld.org/bow/home>
- Cortéz-Reyes, M.** (2021). *Distribución altitudinal de las aves de San Antonio de la Osamenta, Santa Catarina, Nuevo León, México* [Tesis de licenciatura, manuscrito no publicado]. Departamento de Zoología de Vertebrados de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Curson, J., Quinn, D. y Beadle D.** (1994). *Warblers of the Americas: an Identification Guide.* Houghton Mifflin Company.
- Curson, J.** (2020). Hooded Yellowthroat (*Geothlypis nelsoni*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.hooyel1.01>
- Dawson, W. R.** (2020). Pine Siskin (*Spinus pinus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.pinsis.01>
- Del Campo, M. R.** (1959). Contribución al conocimiento de la Ornitología en Nuevo León. *Universidad de Nuevo León, 16*, 16-17.
- Devictor V, Julliard R. y Jiguet F.** (2008). Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos*, (117), 507-514.
- Diario Oficial de la Federación.** (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.* Secretaria de Gobernación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0
- Durán, A. y García-Préchac, F.** (2007). Clasificación y Caracterización de los suelos. In: Suelos del Uruguay: origen, clasificación, manejo y conservación. *Montevideo, hemisferio sur*, (1), 75-329. <https://museovirtualdesuelos.net/suelos-deluruguay/pocodesarrollado/litosol/#:~:text=La%20dif%C3%ADcil%20meteorizaci%C3%B3n%20de%20su,subsuperficial%20c%C3%A1mbico%20e%20incluso%20argil%C3%BAvico%2C>
- Dwyer, J. F. y Bednarz J. C.** (2020). Harris's Hawk (*Parabuteo unicinctus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.hrshaw.01>
- eBird.** (2026). *eBird México.* eBird. Recuperado de: <https://ebird.org/region/MX>. Última revisión: 16 de febrero del 20256.

- eBird.** (2026). *eBird Galeana*. eBird. Recuperado de: <https://ebird.org/region/MX-NLE-016>. Última revisión: 16 de febrero del 2026.
- eBird.** (2026). *eBird Nuevo León*. eBird. Recuperado de: <https://ebird.org/region/MX-NLE>. Última revisión: 16 de febrero del 2026
- Ehrlich, P., Dobkin, D. S., y Wheye, D.** (1988). *Birder's handbook. A field guide to the natural history of North American birds. The essential companion to your identification guide*. Simon and Schuster.
- Ellison, K. S. y Lowther, P. E.** (2020). Bronzed Cowbird (*Molothrus aeneus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.brocow.01>
- Ely, C. A.** (1962). The birds of southeastern Coahuila, Mexico. *Condor*, (64), 34-39.
- Engstrom, T. R., Crawford, R. L. y Baker, W. W.** (1984). Breeding bird populations in relation to changing forest structure following fire exclusion: A 15 year study. *Wilson Bulletin*, (96), 437-450.
- Escalante-Urbina, D. K.** (2020). *Comunidad de aves y su relación con la vegetación en el gradiente altitudinal del Parque Nacional Montaña de Celaque, Honduras*. [Tesis de maestría, Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza]. CATIE. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/10344/Comunidad_de_aves_y_su_relaci%c3%b3n_con_la_vegetaci%c3%b3n.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Farnsworth, A. y Lebbin, D. J.** (2020). Pine Flycatcher (*Empidonax affinis*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie y E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.pinfly1.01>
- Ferguson-Lees, J. y Christie, D. A.** (2001). *Raptors of the World*. Princeton University Press, USA. <https://www.lillo.org.ar/journals/index.php/acta-zoologica-lilloana/article/view/1526/1664>
- Flores, S. y Dezzio N.** (2005). Variaciones temporales en cantidad de semillas en el suelo y en lluvia de semillas en un gradiente bosque-sabana en la Gran Sabana, Venezuela. *Interciencia*, (30), 39-43. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S037818442005000100008&script=sci_arttext
- Fontaine, J. B., Donato, D. C., Robinson, W. D., Law, B. E., y Kauffman, J. B.** (2009). Bird communities following high-severity fire: Response to single and repeat fires in a mixed-evergreen forest, Oregon, USA. *Forest Ecology and Management*, 257(6), 1496-1504. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.12.030>.
- Friedmann, H., Griscom L. y Moore R.T.** (1950). Distributional check-list of the Birds of Mexico Part I. *Pacific Coast Avifauna*, 29, 202.

- García-Arana, M. A.** (1996). *Análisis de la Cubierta Vegetal y Propuesta para la Zonificación Ecológica del Cerro El Potosí, Galeana, Nuevo León, México*. [Tesis de licenciatura, manuscrito no publicado]. Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- García-Arévalo, A. y González-Elizondo, S.** (1991). Flora y vegetación de la cima del Cerro El Potosí, Nuevo León, México. *Acta Botánica Mexicana*, (13), 53-74.
<https://www.redalyc.org/pdf/574/57401305.pdf>
- García-Arévalo, M.A., Treviño-Garza, E.J., Cantú-Ayala, C.M. y González-Saldívar, F.N.** (1998). Zonificación Ecológica del Cerro El Potosí, Galeana, Nuevo León, México. *Boletín de Investigaciones geográficas*, (28), 31-38.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018846111999000100004&script=sci_abstract&tlng=en
- García, E.** (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- García-Trejo, E. A., y Navarro S., Adolfo G.** (2004). Patrones biogeográficos de la riqueza de especies y el endemismo de la avifauna en el oeste de México. *Acta zoológica mexicana*, 20(2), 167-185.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372004000200011&lng=es&tlng=es.
- Garza-Tobón, D.** (05 de marzo de 1994). "Entre 1994-95 me tocó observar en varias ocasiones a los Cascanueces del cerro El Potosí...". [Comentario en el sitio web eBird Cerro El Potosí]. <https://ebird.org/hotspot/L221386/bird-list>.
- Gaspar-Rodríguez, B. L., Contreras-Balderas, A. J. y García Salas, J. A.** (2015). Birds community of Cerro El Potosí in Galeana, Nuevo León, México. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 3(4), 37-44.
<http://www.ijcrar.com/vol34/Blanca%20Lizeth%20Gaspar%20Rodriguez,%20et%20al.pdf>
- Gómez-Díaz, J. A y Villalobos, F.** (2020). Montañas: cómo se definen y su importancia para la biodiversidad y la humanidad. *Revista Científica Multidisciplinaria de Perspectiva*, 27(2). <https://doi.org/10.30878/ces.v27n2a9>
- González-García, F. y Gómez de Silva, H.** (2003). Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. *Conservación de Aves: Experiencias En México*, 150-165.
- Greenberg, R.** (1986). Competition in migrant birds in the nonbreeding season. R. F. Johnston (ed.). *Current Ornithology*, (3), 281-303.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-6784-4_6

- Grigera, D. y Pavic C.** (2007). Ensamblajes de aves en un sitio quemado y en un sitio no alterado en un área forestal. *Hornero*, 22(1), 29-37.
- Gross, D. A. y Lowther, P.E.** (2020). Yellow-bellied Flycatcher (*Empidonax flaviventris*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.yebfly.01>
- Gutiérrez, R. J., Franklin A. B. y Lahaye W. S.** (2020). Spotted Owl (*Strix occidentalis*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole y F. B. Gill, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.spoowl.01>
- Guzmán-Velasco, A.** (1998). *Distribución altitudinal de la avifauna del Cerro El Potosí. Galeana, Nuevo León, México* [Tesis de posgrado, Maestría en ciencias con especialidad en manejo de vida silvestre, Subdirección de estudios de posgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León] Biblioteca de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/7233/1/1080087090.PDF>
- Haggerty, T. M. y Morton, E. S.** (2020). Carolina Wren (*Thryothorus ludovicianus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.carwre.01>
- Hahn, T. P.** (1998). Reproductive seasonality in an opportunistic breeder, the Red Crossbill, *Loxia curvirostra*. *Ecology*, (79), 2365-2375.
- Hahn, T. P.** (2020). Cassin's Finch (*Haemorhous cassinii*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole y F. B. Gill, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.casfin.01>
- Halkin, S. L., Shustack, D. P., DeVries, M. S., Jawor, J. M. y Linville, S. U.** (2021). Northern Cardinal (*Cardinalis cardinalis*), version 2.0. In Birds of the World (P. G. Rodewald y B. K. Keeney, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.norcar.02>
- He, F. y Hu, X. S.** (2005). Hubbell's fundamental biodiversity parameter and the Simpson diversity index. *Ecology Letters*, 8(4): 386-390.
- Hagar, J. C.** (2007). Wildlife species associated with nonconiferous vegetation in Pacific Northwest conifer forests: A review. *Forest Ecology and Management*, (246), 108-122. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.03.054>
- Halofsky, J. E., Donato, D. C., Hibbs, D. E., Campbell, J. L., Cannon, M. D., Fontaine, J. B., Thompson, J. R., Anthony, R. G., Bormann, B. T., Kayes, L. J., Law, B. E., Peterson, D. L. y Spies T. A.** (2011). Mixed-severity fire regimes: Lessons and hypotheses from the KlamathSiskiyou Ecoregion. *Ecosphere*, 2(40). <https://doi.org/10.1890/ES10-00184.1>

- Helman, A.** (2005) *The Finest Peaks: Prominence and other Mountain Measures*, Trafford. ISBN 1-4120-5994-1.
- Herzog, S. K., y Kattan, G. H.** (2012). *Patrones de diversidad y endemismo en las Aves de los Andes tropicales. Cambio climático y Biodiversidad en los Andes Tropicales*. Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), Sao José dos Campos, y Comité Científico sobre Problemas del Medio Ambiente (SCOPE), París, Francia, 287-305.
- Hidasi-Neto, J., Barlow, J. y Cianciaruso, M. V.** (2012). Bird functional diversity and wildfires in the Amazon: The role of forest structure. *Animal Conservation*, (15) 407–415.
- Hilty, S.** (2020). Flame-colored Tanager (*Piranga bidentata*), version 1.0. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, y E. de Juana, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.flctan.01>
- Hopp, S. L.** (2022). White-eyed Vireo (*Vireo griseus*), version 2.0. In *Birds of the World* (P. G. Rodewald y B. K. Keeney, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.whevir.02>
- Howell, S.N. y Webb, S.** (1995). *A Guide To The Birds Of Mexico And Northern Central America*. Prensa de la Universidad de Oxford.
- Husak, M. S. y Maxwell T. C.** (2020). Golden-fronted Woodpecker (*Melanerpes aurifrons*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole y F. B. Gill, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.gofwoo.01>
- Hutchins, H. E., y Lanner, R. M.** (1982). The central role of Clark's Nutcracker in the dispersal and establishment of whitebark pine. *Oecologia*, (55), 192-201. <https://doi.org/10.1007/BF00384487>
- Hutto, R.L.** (1995). Composition of Birds Communities Following Stand-Replacement Fires in Northern Rocky Mountain (U.S.A.) Conifer Forests. *Conservation Biology*, 9(5), 1041-1058. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1995.9051033.x-1>
- INEGI.** (1985). *Síntesis geográfica del estado de San Luis Potosí* (104-108). https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220747/702825220747_9.pdf
- INEGI.** (1986). Subprovincia de las Sierras Transversales. *Síntesis geográfica del estado de Nuevo León* (47-52). https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220747/702825220747_9.pdf
- INEGI.** (1986). Subprovincia de la Sierra Plegada. *Síntesis geográfica del estado de Nuevo León* (65-68).

https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220747/702825220747_12.pdf

- Jaster, L. A., Jensen, W. E., Lanyon, W. E. y Mlodinow, S. G.** (2022). Eastern Meadowlark (*Sturnella magna*), version 1.1. In *Birds of the World* (P. Pyle y N. D. Sly, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
<https://doi.org/10.2173/bow.easmea.01.1>
- Johnsgard, P. A.** (1983). The hummingbirds of North America. *Smithsonian Institution Press*.
- Jost, L.** (2007). Partitioning diversity into independent Alpha and Beta components. *Ecology*, 88(19): 2427–2439.
- Katzner, T. E., Kochert, M. N., Steenhof, K., McIntyre, C. L., Craig, E. H. y Miller T. A.** (2020). Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), version 2.0. In *Birds of the World* (P. G. Rodewald y B. K. Keeney, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
<https://doi.org/10.2173/bow.goleag.02>
- Kreisel, K. J., y Stein, S. J.** (1999). Bird use of burned and unburned coniferous forests during winter. *The Wilson Bulletin*, 243-250.
- Koenig, W. D. y Knops, J. M. H.** (2001). Seed-crop size and eruptions of North American boreal seed-eating birds. *Journal of Animal Ecology*, (70), 609-620.
- Koleff, P.** (2005). Conceptos y medidas de la diversidad beta. (I. G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff, y A. Melic Eds.), *Sobre Diversidad Biológica: el significado de las Diversidades Alfa, Beta* (pp. 19-40).
- Kotliar, N. B., Hejl, S. J., Hutto, R. L., Saab, V. A., Melcher, C. P. y McFadzen, M. E.** (2002). Effects of Fire and Post-fire Salvage Logging on Avian Communities in Conifer-dominated Forests of the Western United States. *Studies in Avian Biology*. 25(8). <https://digitalcommons.usf.edu/sab/vol25/iss1/8>
- Lanning, D.V. y Lawson, P.W.** (1977). Observations of the Maroon-fronted Parrot, *Rhynchopsitta terrisi*, in northeastern Mexico: 1976-1977. Unpublished report to *Chihuahuan Desert Research Institute*.
- Lanning, D. V., Marshall, J.T. y Shiflett, J.T.** (1990). Range and habitat of the Colima Warbler. *Wilson Bulletin*, (102), 1-13.
<https://birdsoftheworld.org/bow/species/colwar/cur/conservation?lang=es#conserv>
- Lasley, G. W. y Sexton C.** (1991). The winter season: Texas Region. *American Birds*, (45), 290-294.
- Latofski, M.** (2008). *Estudio comparativo de la estructura de la avifauna tras el incendio de 1998 en el Área Natural Protegida Cerro El Potosí, Galeana, Nuevo León, México* [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Nuevo León].

Laboratorio de Ornitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

- Lee, C. T., y Birch, A.** (2023). *Field Guide to North American Flycatchers: Empidonax and Pewees*. Princeton University Press.
- Leopold, A. S.** (1946). Clark Nutcracker in Nuevo León, México. *Cóndor* 48(6), 278.
- Loaiza-Gómez, C.** (2017). Dinámica temporal y espacial de una comunidad de aves en un gradiente altitudinal de la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, vertiente Caribe. *Caldasia*, 39(2), 310-325. <https://www.jstor.org/stable/90016758>
- Loranca Bravo, S. J.** (2014). *Diversidad temporal y espacial de aves rapaces diurnas en un gradiente altitudinal en el Parque Nacional La Malinche: influencia de actividades humanas en su distribución y abundancia*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Tlaxcala]. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. https://repositorio.uatx.mx:8443/handle/DSyTI_UATx/390
- Magurran, A. E.** (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing, London, UK. Morales, M., et al., 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- Martell, M. S., Henny, C. J., Nye, P. E. y Solensky M. J.** (2001). Fall migration routes, timing, and wintering sites of North American Ospreys as determined by satellite telemetry. *Condor*, (103), 715-724.
- Martínez-Gallegos, N.** (2021). *Estructura y composición de la avifauna en tres sitios en la Sierra La Marta, Arteaga, Coahuila, México* [Tesis de posgrado, Maestría en Ciencias con acentuación en Manejo de Vida Silvestre y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/22726/1/1080315650.pdf>
- McLaren, T. H., Tomback, D. F., Grevstad, N., Wunder, M. B., Wehtje, W., Walker, L. E. y Smith D. W.** (2023). Clark's nutcracker forest community visitation: Whitebark pine maintains a keystone seed disperser. *Ecology and Evolution*, 13(12). <https://doi.org/10.1002/ece3.10813>
- Medina-Macías, M.N., González-Bernal, M.A. y Navarro-Sigüenza, A. G.** (2010). Distribución altitudinal de las aves en una zona prioritaria en Sinaloa y Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81(2), 487-503. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S187034532010000200021&script=sci_abstract&tlng=pt
- Mewaldt, L. R. y King, J. R.** (1985). Breeding site faithfulness, reproductive biology, and adult survivorship in an isolated population of Cassin's Finches. *The Condor* (87), 494-510.

- Miller, A. H., Friedmann, H., Griscom L. y Moore, R.T.** (1957). Distributional check-list of the Birds of Mexico Part II. *Pacific Coast Avifauna*, 33, 435.
- Moore, R.T.** (1947). New species of parrot and race of quail from Mexico. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 60, 27-28.
- Moreno, C. E.** (2001). *Métodos para medir la biodiversidad (Volumen 1)*. M&T Manuales y Tesis SEA.
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T.S.** (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. BOLFOR, Editorial el País.
<http://www.bionica.info/Biblioteca/Mostacedo2000EcologiaVegetal.pdf>
- Mueller, A. J.** (2020). Inca Dove (*Columbina inca*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
<https://doi.org/10.2173/bow.incdov.01>
- Müller, C. H.** (1939). Relations of the Vegetation and Climate Types in Nuevo León. Mexico. *Ibid.*, 21, 687-729
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Townsend-Peterson, A., Berlanga-García, H. y Sánchez-González, L. A.** (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 476-495.
<https://doi.org/10.7550/rmb.41882>
- Novoa-Galaz, F. J.** (2019). *Efectos de los incendios forestales sobre los gremios de aves del bosque templado andino del sur de Chile* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile].
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63819722/Efecto_fuego_sobre_gremios_aves_Tesis_MSc_Fernando_Novoa_201920200703-72859-1ugn95z-libre.pdf?1593790573=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEfectos_de_los_incendios_forestales_sobr.pdf&Expires=1771290451&Signature=YbjoD0IPCdnpMvAxaIj18s5opGMqdGEzHL3-DaLgGwziDpuIdpHjzyvP5kb1s14AJeuBazJgyBHCqKmA7b1Tv2CrFWDKbON4u30zUsjdj1bQhibSJVjFmXRRgY69wK-RKrWPCJBqx4florXuobt35Enpb3XrARXXNhociA-FTR~y-Xgv2lrpzWokTaE14yPhE-UMPkCVHomR2cM7MbOSKZqO91jeg7D0Xbxs2kuoASQRv7kDZSa1FkRg~zTjkziljS4koezqflWtw57wHmh3DjU7hltZnEREePtVCdzWej6-2gZo4M33EyTitiDPA2PZHk~iasy-uepFJ5jKqqE51Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Nunes-Purificação, L., Silva-Castilho, L., Mendoca-Vieira, F. y Pascotto, M.C.** (2013). Distribuição da Avifauna ao Longo de um Gradiente Altitudinal de Pequena Escala em Área de Cerrado, Leste do Estado de Mato Grosso, Brasil. *Ornithologia: Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres*, 5(2), 78-91.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46828537/Avifauna_da_Estao_Ecolgica_Estadual_de_A20160627-31090-etitex-libre.pdf?1467032414=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAvifauna_da_Estacao_Ecologica_Estadual_d.pdf&Expires=1771289130&Signature=GUA2X64shkLK-uMEoNvsa23seIRL~ejp33-GEUa85ZhXGY6yow70tKdT~w46wjtMa1~VBIos4oikB3aftF3eCyWiu8hOT8XX8ZhhAP5GNf3-8CwMtX4MNcQ2z1QPv9wSTDiJSkH0-BL0rGr8NQ0UM2szZ71QOwBFagsIRNJjasDyndbbR4nKq1Wi~t8-5bHEQW-NXyVZ-I8ZFFCMvgA5RAUBQpFCJN~7ThiINdQm97YhRCnRsRiFiZexpFo1epNmHJAr1e8PoVWuGSRh~AijCu7svnn-hUmVwXhI~HC9ruRElWf16Q1dBBHbebZtsRt28WnynF4IIOHxa93H0useg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=41

- Orr, R. T.** (1968). Cassin's Finch." In Life histories of North American cardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows, and allies, pt. 1., (Jr O. L. Austin, Ed.). *U.S. Natl. Mus. Bull.*, (237), 280-289.
<https://birdsoftheworld.org/bow/species/casfin/cur/movement?lang=es#mignat>
- Ortíz-Maciel, S.G., Horio-Ochoa, C. y Enkerlin-Hoeflich, E.** (2010). Maroon-fronted Parrot (*Rhynchopsitta terrisi*) breeding home range and habitat selection in the northern Sierra Madre Oriental, Mexico. *Wilson Journal of Ornithology*, 122(3), 513-517.
- Ortíz-Pulido, R., y Vargas-Licon, G.** (2008). Colibríes Y Abundancia De Flores Con Escalamiento Espaciotemporal. *Ornitología Neotropical*, 19(48), 473-483.
- Padilla-Rangel, H.** (2013). *Efecto de la vegetación sobre la avifauna de una porción de matorral espinoso tamaulipeco, en el municipio de Linares, NL* [Tesis de doctorado dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León].
- Parques y Vida Silvestre de Nuevo León.** (2023). *Áreas naturales protegidas estatales en inspección y vigilancia*. Desarrollo regional y agropecuario de Nuevo León.
<https://campo.nl.gob.mx/pdf/recursos-naturales/ANPs.pdf>
- Patten, M. A. y Smith-Patten. B. D.** (2020). Black-crested Titmouse (*Baeolophus atricristatus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.blctit4.01>
- Perfetti-Bolaño, A., González-acuña, D., Barrientos, C. y Moreno, L.** (2013). Efectos del fuego sobre la avifauna del cerro Cayumanque, región del Bío-bío, Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*, 19(1-2), 1-11.
- Peterson, R. T. y Chalif, E. L.** (1989). *Aves de México: Guía de campo: Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador* (M. Ramos y M. I. Castillo, Trads.). Editorial Diana.

- Phillips A. R.** (1986). The Known Birds of North and Middle America versus The Current AUO List. *The Auk*, 111(3), 72-73.
- Puerta-Piñero, C., Gullison, R. E., Condit, R., Angermeier, P. L., Ibáñez, R., Pérez, R., y Roberts, J. H.** (2014). Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá. *Panamá: Smithsonian Research*.
<http://doi.org/10.5479/si.ctfs,1>.
- Ramírez-Gutiérrez, J. G., Barbosa-Luna, D. y Rivera-Martínez, J. C.** (2006). Informe de la Carta Geológico-Minera Galeana G14-C56 Escala 1:50,000, Estado de Nuevo León. Servicio Geológico Mexicano Subdirección de Geología Gerencia de Geología y Geoquímica Subgerencia Regional Saltillo. Estado de Nuevo León 1-34. https://mapserver.sgm.gob.mx/InformesTecnicos/CartografiaWeb/T192006RAGJ001_01.PDF
- Ramírez-Albores, J. E.** (2013). Riqueza y diversidad de aves de un área de la Faja Volcánica Transmexicana, Tlaxcala, México. *Acta zoológica mexicana*, 29(3), 486-512. <https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v29n3/v29n3a3.pdf>
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De sante, D. F., y Milá, B.** (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres* (Vol. 159). Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture.
- Raphael, M.G., Morrison, M.L. y Yoder-Williams, M.P.** (1987). Breeding bird populations during twenty-five years of postfire succession in the Sierra Nevada. *Condor*, (89), 614-626.
- Rasmussen, J. L., Sealy, S. G. y Cannings R. J.** (2020). Northern Saw-whet Owl (*Aegolius acadicus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.nswowl.01>
- Reyes-Arriagada, R., Jiménez, J. E. y Rozzi, R.** (2015). Daily patterns of activity of passerine birds in a Magellanic sub-Antarctic forest at Omora Park (55S), Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. *Polar Biol*, (38), 401-411. DOI 10.1007/s00300-014-1596-5
- Reyes-Hernández, F.** (2000). *Diversidad de aves residentes y migratorias presentes en tres tipos de vegetación en el sureste de Nuevo León, México*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Rising, J. D.** (2020). Rufous-capped Brushfinch (*Atlapetes pileatus*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie y E. de Juana, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
<https://doi.org/10.2173/bow.rcbfin1.01>

- Ritchison, G., Gehlbach, F. R., Pyle, P. y Patten M. A.** (2020). Eastern Screech-Owl (*Megascops asio*), version 1.0. In *Birds of the World* (P. G. Rodewald, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.easowl1.01>
- Rodríguez-Franco, C.** (2002). Forests in the Basin of Mexico: Types, Geographic Distribution, and Condition (E. F. Mark, L. I. Baurer, y T. Hernández-T Eds.). *Urban Air Pollution and Forest*, 8-85. https://doi.org/10.1007/978-0-387-22520-3_4
- Rodríguez-Estrella R., Donázar J. A. y Hiraldo F.** (1998). Raptors as indicators of environmental change in the scrub habitat of Baja California Sur, Mexico. *Conservation Biology*, (12), 921-925.
- Rose E. T. y Simons, T. R.** (2016). Avian response to fire in pine–oak forests of Great Smoky Mountains National Park following decades of fire suppression. *The Condor Ornithological Applications* 118. 79-193. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-85.1>
- Ruth, J. M., Schulenberg, T. S. y Kendrick, C.** (2020). Maroon-fronted Parrot (*Rhynchopsitta terrisi*), version 1.0. In *Birds of the World* (T. S. Schulenberg, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.mafpar1.01>
- Ruvalcaba-Ortega, I., González-Rojas, J. I., Contreras-Balderas, A. J., y Olalla-Kerstupp, A.** (2004). Seasonal and ecological associations of the avifauna from Sierra San Antonio-Peña Nevada, Zaragoza, Nuevo León, México. *The Texas Journal of Science*, 56(3), 197-206. https://www.researchgate.net/profile/Alina-Olalla-Kerstupp/publication/371206066_SEASONAL_AND_ECOLOGICAL_ASSOCIATIONS_OF_THE_AVIFAUNA_FROM_SIERRA_SAN_ANTONIO-PENA_NEVADA_ZARAGOZA_NUEVO_LEON_MEXICO/links/6478be3e2cad460a1be909e7/SEASONAL-AND-ECOLOGICAL-ASSOCIATIONS-OF-THE-AVIFAUNA-FROM-SIERRA-SAN-ANTONIO-PENA-NEVADA-ZARAGOZA-NUEVO-LEON-MEXICO.pdf
- Samson, F. B.** (1976). Territory, breeding density, and fall departure in Cassin's Finch. *Auk*, (93), 477-497. <https://birdsoftheworld.org/bow/species/casfin/cur/movement?lang=es#mignat>
- Sam, S.K., Koane, B., J Jeppy, S., Sykorova, J., y Novotny, V.** (2017). Diet of land birds along an elevational gradient in Papua New Guinea. *Scientific Reports*, 7(1). DOI: 10.1038/srep44018
- Sánchez, O., Vega, E., Peters, E. y Monroy-Vilchis, O (Eds.).** (2003). *Conservación de Ecosistemas de Templados de Montaña en México*. Instituto Nacional de Ecología. México D.F. <https://books.google.com.mx/books?id=Jj31w4vRNdkC&lpg=PA5&ots=uXds3RG>

2mT&dq=Conservaci%C3%B3n%20de%20Ecosistemas%20de%20Templados%20de%20Monta%C3%B1a%20en%20M%C3%A9xico&hl=es&pg=PA5#v=onepage&q=Conservaci%C3%B3n%20de%20Ecosistemas%20de%20Templados%20de%20Monta%C3%B1a%20en%20M%C3%A9xico&f=false

- Sarmiento, F. O.** (2000). *Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Editorial Abya Yala.
- Seavy, N. E., y Alexander, J. D.** (2014). Songbird response to wildfire in mixed-conifer forest in south-western Oregon. *International Journal of Wildland Fire*, (23), 246-258
- Smucker, K. M., Hutto, R. L. y Steele B. M.** (2005). Changes in bird abundance after wildfire: importance of fire severity and time since fire. *Ecological Applications*, (15) 1535-1549.
- Sosa, R., Benz, V., Galea, J. y Poggio I.** (2010). Efecto del grado de disturbio sobre el ensamble de aves en la reserva provincial Parque Luro, La Pampa, Argentina. *RASADep*, (1), 101-110.
- Speiser, R. y Bosakowski T.** (1991). Nesting phenology, site fidelity, and defense behavior of northern goshawks in New York and New Jersey. *Journal of Raptor Research* (25), 132-135.
<https://birdsoftheworld.org/bow/species/norgos/cur/movement?lang=es>
- Squeo, F., Cepeda-Pizarro, J., Olivares, N., y Arroyo, M.** (2006). *Interacciones ecológicas en la alta montaña del Valle del Elqui*. Ediciones Universidad de La Serena.
- Squires, J. R. y Reynolds, R.T.** (2024). American Goshawk (*Astur atricapillus*), version 1.2. In *Birds of the World* (N. D. Sly, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.norgos.01.2>
- Stattersfield, A. J., Crosby, M., Long, A. J. y Wege, D. C.** (1998). Endemic bird areas of the World; Priorities for Biodiversity Conservation. *Bird Life International*.
- Steinbauer, M. J., Field, R., Grytnes, J. A., Trigas, P., Ah-Peng, C., Attorre, F., Birks, H. J. B., Borges P.A.V., Cardoso, P., Hung-Chou, C., D Sanctis, M., De Sequeira, M. M., Duarte, M. C., Elías, R. B., Fernández-Palacios, J. M., Gabriel, R., Gereau, R. E., Gillespie, R., Greimler, J., Harter, D. E. V., Tsurng-Juhn, H., Irlanda S. D. H., Monod, D. J., Jentsch, A., Salto, A. S., Küffer, C., Nogue, S., Otto, R., Precio, J., Romeiras, M. M., Strasberg, D., Stuessy, T., Svenning, J. C., Vetaas, O. R. y Beierkuhnlein, C.** (2016). Topography-driven isolation, speciation and a global increase of endemism with elevation. *Global Ecology and Biogeography*, 25(9), 1097-1107. <https://doi.org/10.1111/geb.12469>

- Steinmann, V. W., Amezcua, L. A., Amezcua, Y. R., Méndez, S. M. V., Cárdenas, R. A. H., y Yanes, Y. A. M.** (2019). La vegetación alpina mexicana. Editorial Impresora Apolo. Ciudad de México, México.
- Stephens, S.L., Agee, J.K., Fule, P.Z., North, M.P., Romme, W.H. & Swetnam, T.W.** (2013). Managing forests and fire in changing climates. *Science*, (342), 41–42.
- Stephens, J. L., Ausprey, I. J., Seavy, N. E., y Alexander, J. D.** (2015). Fire severity affects mixed broadleaf–conifer forest bird communities: Results for 9 years following fire. *The Condor: Ornithological Applications*, 117(3), 430–446.
- Straight, C. A. y Cooper R. J.** (2020). Chuck-will's-widow (*Antrostomus carolinensis*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.chwwid.01>
- Stromberg, M. R., Montoya, A. B. y Holdermann D.** (2020). Montezuma Quail (*Cyrtonyx montezumae*), version 1.0. In Birds of the World (P. G. Rodewald, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.monqua.01>
- Terborgh, J.** (1971). Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Perú. *Ecology* 52: 2340.
- Tinajero-Hernández, J. R.** (2005). *Estructura y uso de hábitat de las comunidades de aves en los bosques de encino de la sierra madre oriental* [Tesis de posgrado, Maestría en Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/5550/1/1020150551.PDF>
- Tinajero R. y Rodríguez-Estrella R.** (2012). Efectos de la fragmentación del matorral desértico sobre las poblaciones del aguililla cola-roja y el cernícalo americano en Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 28(2), 427–446.
- Tomback, D. F.** (1983). Nutcrackers and pines: coevolution or coadaptation? In Coevolution (M. H. Nitecki, Ed.). *University of Chicago Press*, 179–223.
- Tweit, R. C.** (2020). Long-billed Thrasher (*Toxostoma longirostre*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole y F. B. Gill, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.lobthr.01>
- Tweit, R. C. y Thompson, C. W.** (2020). Pyrrhuloxia (*Cardinalis sinuatus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole y F. B. Gill, Eds.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.pyrrhu.01>
- Ugalde-Lezama, S., Romero-Díaz, C., Tarango-Arámbula, L.A., y García-Núñez, R.M.** (2022). Influencia del hábitat en la diversidad de aves insectívoras en un

sistema agroforestal enclavado en un Bosque Mesófilo de Montaña. *Ciencia UAT*, 16(2), 6-25. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i2.1529>

- Vander-Wall, S. B., Hoffman S. W. y Potts, W. K.** (1981). Emigration behavior of Clark's Nutcracker. *The Condor*, (83), 162-170.
- Vannini J. P.** (1989). Neotropical raptors and deforestation: notes on diurnal raptors at finca El Faro Quetzaltenango, Guatemala. *J. Raptor Res.*, (23), 27-38.
- Venegas, A., Varela, S. y Estades C. F.** (2009). Efecto del fuego en la comunidad 54 de aves de bosque en la Reserva Nacional Malleco. *Boletín Chileno de ornitología* 15(1):1-7.
- Villaseñor-Gómez, J. F. y Hutto, R. L.** (1995). The importance of agricultural areas for the conservation of neotropical migratory land birds in western Mexico (M. H. Wilson y S. A. Sader eds.). *Maine Agricultural and Forest Experiment Station*, (727), 59-76.
https://www.researchgate.net/publication/267211692_The_importance_of_agricultural_areas_for_the_conservation_of_neotropical_migratory_landbirds_in_western_Mexico
- Vicente, A. M.** (1991). Algunos aspectos sinecológicos de los sistemas avifauna-vegetación. Caso de un gradiente estructural simplificado. *Orsis: organismos i sistemes*, 167-190.
- Villegas, M., y Garitano-Zavala, A.** (2008). Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), 146-153.
- Watson, S. J., Taylor, R. S., Nimmo, D. G., Kelly, L. T., Haslem, A., Clarke, M. F. y Bennett, A. F.** (2012). Effects of timesince fire on birds: How informative are generalized fire response curves for conservation management? *Ecological Applications*, (22), 685-696.
- Wauer, R. H.** (1996). *A Field Guide to Birds of the Big Bend* (2° ed.). Gulf Publishing Co.
- White, A. M., Manley, P. N., Tarbill, G. L., Richardson, T. W., Russell, R. E., Safford, H. D., y Dobrowski, S. Z.** (2016). Avian community responses to post-fire forest structure: implications for fire management in mixed conifer forests. *Animal Conservation*, 19(3), 256-264. <https://doi.org/10.1111/acv.12237>.
- Wolf, B. O.** (2020). Black Phoebe (*Sayornis nigricans*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.blkpho.01>
- Zepeda-Bautista, M., Cabral-Cordero, I., Barragán-Santiago, C. A., Platas-Villanueva, C. y Abrego-Dávila, D. M.** (2011). *Estudio Regional Forestal De La*

APÉNDICES

1.- Organigrama de actividades

Elección de tema de tesis	Diciembre 2022	Establecimiento de la temática para el seminario de investigación en la cual se plantee una problemática a resolver.
Elección del área de estudio	Diciembre 2022 - enero 2023	Reconocimiento y establecimiento del área en que se realizará el monitoreo.
Recopilación de información (literatura, SIG's)	Diciembre 2022 - enero 2023	Búsqueda de trabajos previos en el Cerro El Potosí para establecer la metodología que se lleve a cabo en campo, así como revisión de cartografía digital y en Google Earth.
Pre-muestreos para delimitación del área de estudio	Enero 2023	Reconocimiento del sitio de estudio para el establecimiento del transecto y de los estratos altitudinales a través visitas periódicas al sitio de muestreo con base en los tipos de vegetación y la altitud, georreferenciando la información a través de puntos de GPS y posteriormente Google Earth y Qgis.
Muestreos y recopilación de datos en campo	Enero 2023 - enero 2024	Muestreos mensuales en el área de estudio durante todo el año, abarcando todas las estaciones, con el fin de compilar información de la ornitofauna y características ambientales.
Compilación en base de datos	Febrero 2023 - febrero 2024	Los datos que se recopilen en campo se van a estar agregando periódicamente a una base de datos realizada en Microsoft Excel 2016.
Análisis de datos	Diciembre 2023 – febrero 2025	Todos los análisis estadísticos serán llevados a cabo el programa R studio, del mismo modo, se establecerán otros análisis relacionados a la ecología de las aves en el cerro.
Resultados	Enero 2023 - febrero 2025	Determinación del estado actual de la ornitofauna en el Cerro El Potosí.
Finalización del trabajo de la elaboración del seminario de investigación	Febrero 2025 – febrero 2026	Establecimiento del documento finalizado con todos los resultados obtenidos, así como la discusión y las conclusiones obtenidas de la investigación realizada.

Fecha de inicio: diciembre 2022.

Duración estimada: tres años y dos meses.

2.- Fotografías del área de estudio



Estrato 1. Vista oeste-este. Vegetación de bosque de *Pinus Cembroides*, *P. pseudostrobus* y *Quercus* sp.



Estrato 2. Vista sur-norte. Vegetación de chaparral.



Estrato 3. Vista sur-norte. Vegetación de bosque mixto de coníferas



Estrato 4. Vista este-oeste. Bosque de *Pinus hartwegii*, límite de bosque.



Estrato 5. Vista sur-norte. Matorral de coníferas y pradera alpina

3.- Cerro El Potosí a través del tiempo

En este apartado se aprecian imágenes aéreas del Cerro El Potosí a tomadas de la aplicación de Google Earth usando la función de “Tiempo” en ellas se aprecian los cambios ocurridos en el sitio antes del incendio de 1998 (diciembre de 1985), 12 años después del incendio (octubre de 2010), en una época próxima al estudio de Latofski en 2008, y 25 años después del incendio, durante octubre de 2023, época en que se llevaba a cabo el presente estudio.

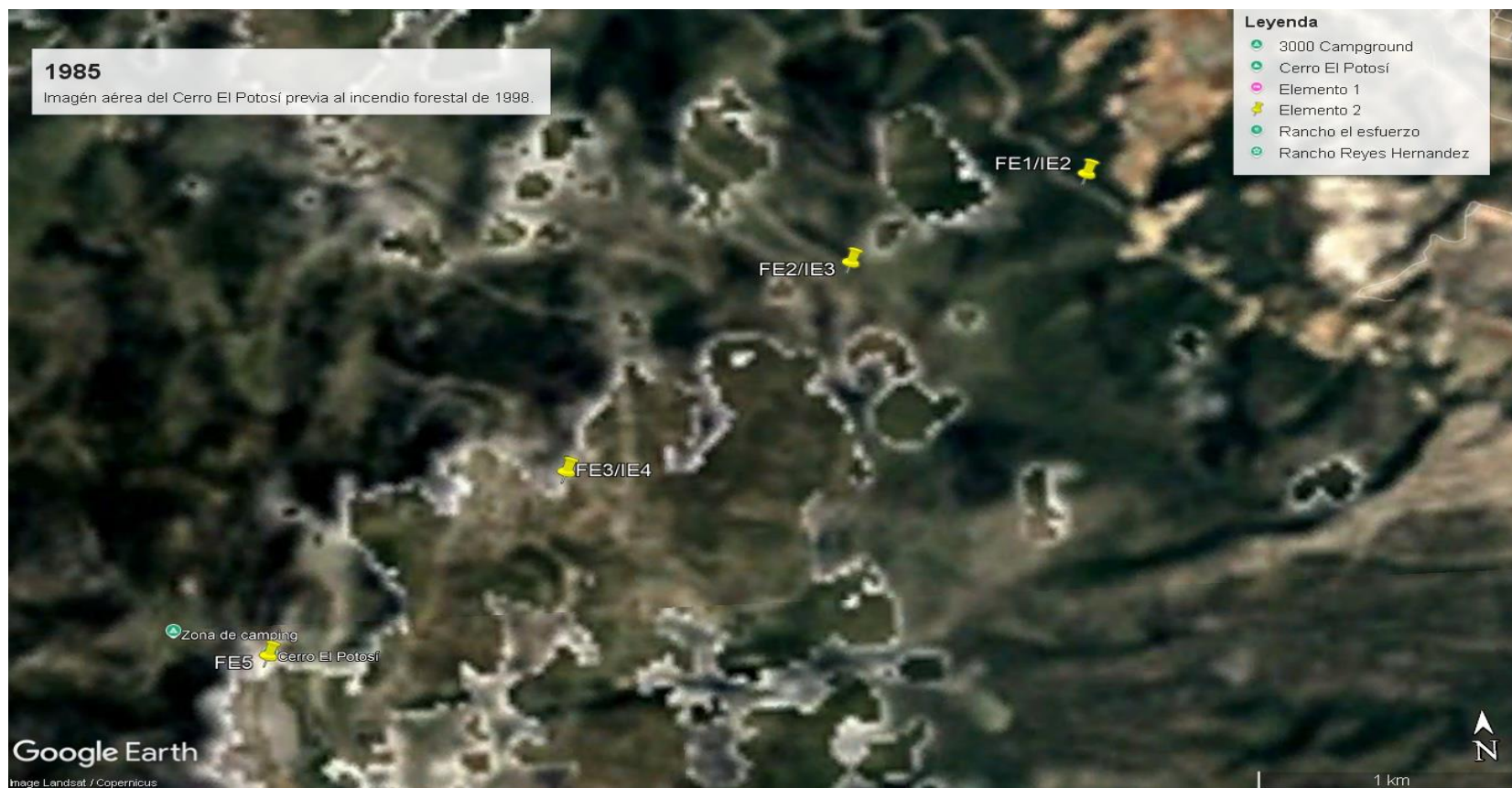


Imagen 1. Toma del Cerro El Potosí obtenida en diciembre de 1985, 13 años antes del incendio forestal de 1998. Se aprecia una mayor extensión de matorrales de coníferas y bosques de coníferas en las laderas norte, sur y este y una mayor cobertura vegetal en las faldas del cerro.

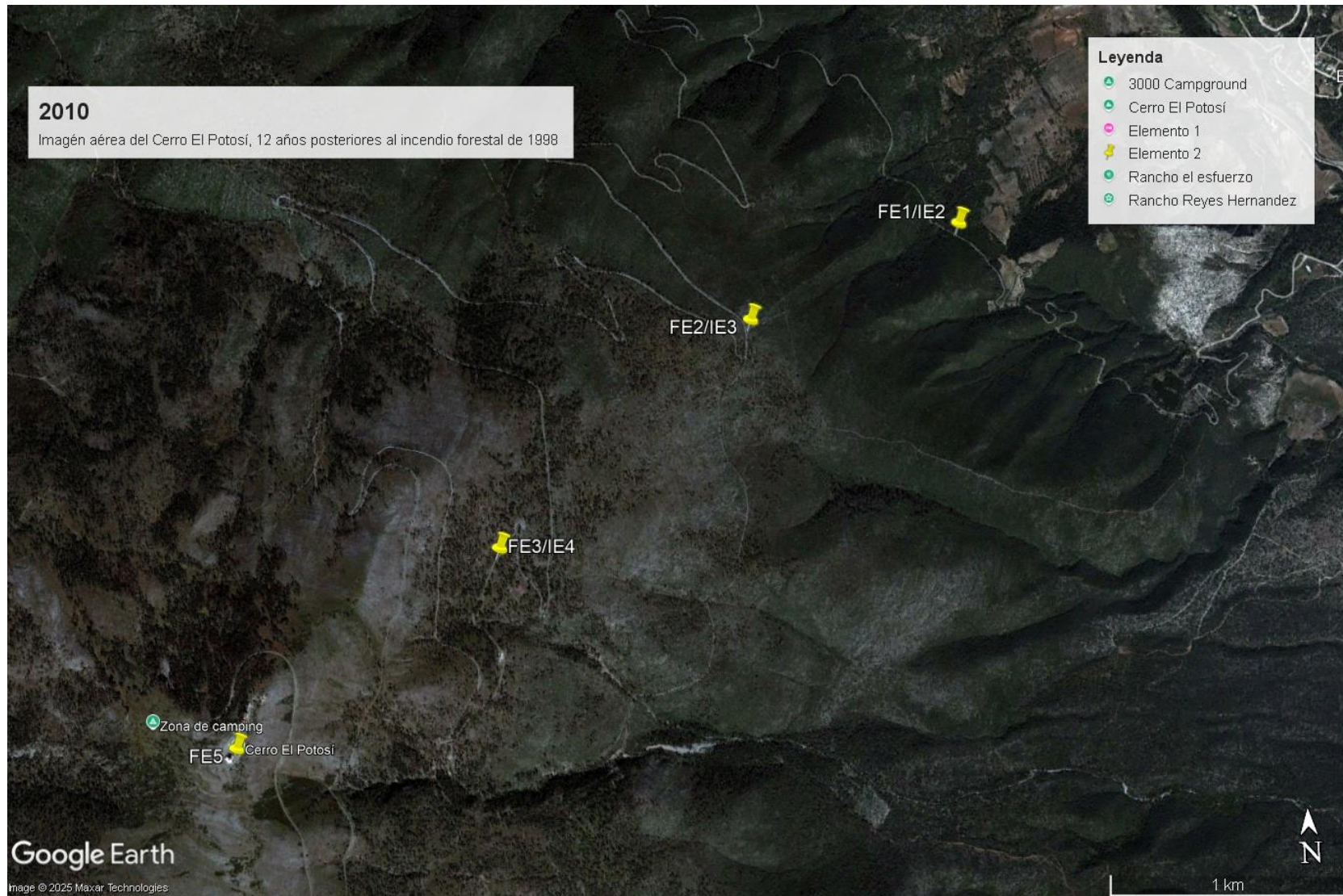


Imagen 1. Toma del Cerro El Potosí obtenida en octubre del 2010, tres años después del estudio de Latofski en 2008. Se aprecia en general una reducción en la cobertura de bosques de coníferas en la región norte, del cerro, además de una reducción considerable de los matorrales de coníferas en la exposición sur y este de la cima. También se aprecia un poco la existencia de vegetación inducida en la base del cerro.

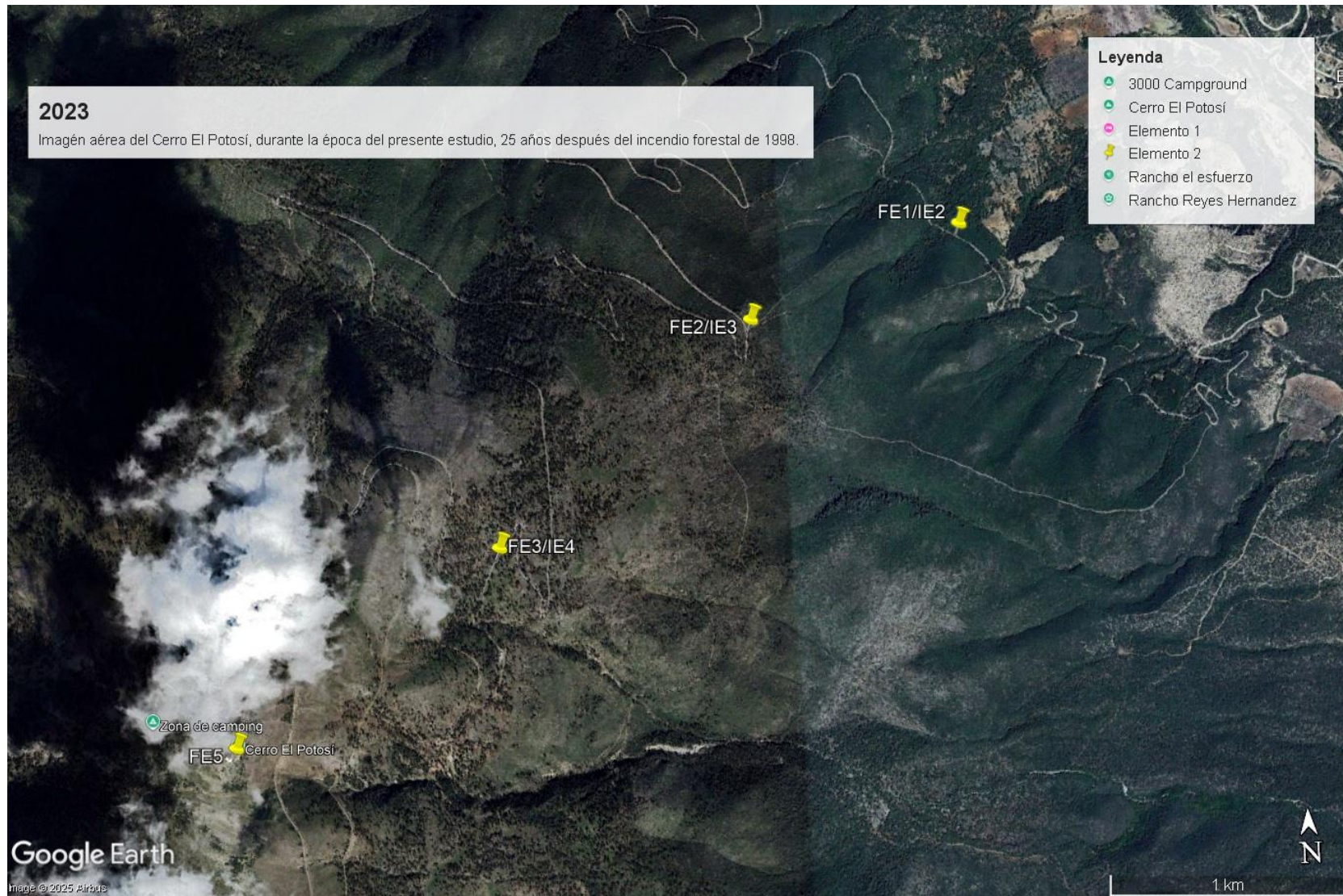


Imagen 2. Toma del Cerro El Potosí obtenida en octubre de 2023, época en que se llevaba a cabo el presente estudio. Si bien muchas regiones del bosque de coníferas se encuentran conservadas aún, la regeneración ha llevado un ritmo lento. Mucha vegetación original ah sido sustituida por los chaparrales, mientras que los matorrales de coníferas de la cima no muestran signos de recuperación, quedando muchos parches aislados y existiendo una extensión de vegetación secundaria en esa zona.

4.- Listado de especies

El listado presentado a continuación está ordenado filogenéticamente. También se integra el nombre científico en español, nombre científico en inglés, el gremio alimenticio, la residencialidad, estatus de protección según la NOM-059 SEMARNAT 2010 (Pr = sujeta a protección especial, A = amenazada, P = en peligro de extinción), el estado de conservación según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (NT = casi amenazada, EN = en peligro) y la categoría de endemismo de acuerdo con González y Gómez (2003) (CE = cuasiendémico, SE = semiendémico, EN = endémico). Igualmente, en las últimas columnas se menciona la abundancia detectada de cada especie en los diferentes estratos delimitados durante el monitoreo.

Taxonomía		Nombres comunes		Ecología		Estado de conservación y categoría de endemismos			Abundancia y distribución en El Potosí							
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL	NOMBRE COMÚN EN INGLÉS	GREMIO	RESIDENCIALIDAD	NOM-059	IUCN	ENDEMISMO	E1	E2	E3	E4	E5	Total	
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i> (Linnaeus, 1758)	Guajolote Norteño	Wild Turkey	Omnívoro	Residente					1	0	0	0	0	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i> (Say, 1853)	Paloma Encinera	Band-tailed Pigeon	Granívoro	Residente				46	10	2	1	0	59	
		<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	Paloma de Collar	Eurasian Collared-Dove	Granívoro	Residente				2	0	0	0	0	2	
		<i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus, 1758)	Huilota Común	Mourning Dove	Granívoro	Residente				44	1	0	2	0	47	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i> (Lesson, 1829)	Correcaminos Norteño	Greater Roadrunner	Insectívoro	Residente				6	0	0	0	1	7	
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i> (Woodhouse, 1853)	Vencejo Pecho Blanco	White-throated Swift	Insectívoro	Residente				0	0	53	10	38	101	
	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i> (Swainson, 1827)	Colibri Magnífico	Rivoli's Hummingbird	Nectarívoro	Residente				1	2	0	0	0	3	

Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i> (Elliot, 1867)	Tecolote del Oeste	Western Screech-Owl	Carnívoro	Residente							5	0	0	0	0	5	
		<i>Megascops trichopsis</i> (Wagler, 1832)	Tecolote Rítmico	Whiskered Screech-Owl	Insectívoro	Residente								0	0	3	0	0	3
		<i>Aegolius acadicus</i> (Gmelin, 1788)	Tecolote Oyamelero Norteño	Northern Saw-whet Owl	Carnívoro	Residente								0	0	2	2	5	9
		<i>Strix occidentalis</i> (Xantus de Vesey, 1860)	Búho Moteado	Spotted Owl	Carnívoro	Residente		A	NT					1	0	0	0	0	1
		<i>Glaucidium gnoma</i> (Wagler, 1832)	Tecolote Serrano	Northern Pygmy-Owl	Carnívoro	Residente								1	1	0	0	0	2
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon ambiguus</i> (Gould, 1834)	Coa Cola Cobriza	Coppery-tailed Trogon	Insectívoro	Residente							3	1	0	0	0	4	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i> (Swainson, 1827)	Carpintero Bellotero	Acorn Woodpecker	Omnívoro	Residente							11	12	16	5	0	44	
		<i>Dryobates scalaris</i> (Wagler, 1829)	Carpintero Mexicano	Ladder-backed Woodpecker	Insectívoro	Residente								7	0	2	0	0	9
		<i>Leuconotopicus villosus</i> (Linnaeus, 1766)	Carpintero Albinegro Mayor	Hairy Woodpecker	Insectívoro	Residente								2	1	26	15	4	48
		<i>Colaptes auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carpintero de Pehera Común	Northern Flicker	Insectívoro	Residente								10	6	46	39	10	111
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	Halcón Selvático de Collar	Collared Forest-Falcon	Carnívoro	Incierta			Pr				1	0	0	0	0	1	
		<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Cernicalo Americano	American Kestrel	Insectívoro	Invernal								0	1	1	8	5	15
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Rhynchopsitta terrisi</i> (R.T. Moore, 1947)	Cotorra Serrana Oriental	Maroon-fronted Parrot	Granívoro	Residente		P	EN	EN			9	8	15	23	0	55	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i> (Nuttal, 1831)	Papamoscas Boreal	Olive-sided Flycatcher	Insectívoro	Transeúnte							0	0	2	2	0	4	
		<i>Contopus pertinax</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Papamoscas José María	Greater Pewee	Insectívoro	Residente								0	0	4	3	0	7

Vireonidae	<i>Contopus sordidulus</i> (P.L. Sclater, 1859)	Papamoscas del Oeste	Western Wood-Pewee	Insectívoro	Veraniega		3	1	4	0	0	8	
	<i>Contopus virens</i> (Linnaeus, 1766)	Papamoscas del Este	Eastern Wood-Pewee	Insectívoro	Transeúnte		0	0	1	0	0	1	
	<i>Empidonax affinis</i> (Swainson, 1827)	Papamoscas Pinero	Pine Flycatcher	Insectívoro	Residente	SE	1	0	0	0	0	1	
	<i>Empidonax flaviventris</i> (W.B., Baird & S.F., Baird, 1843)	Papamoscas Vientre Amarillo	Yellow-billed Flycatcher	Insectívoro	Transeúnte		5	1	0	4	0	10	
	<i>Empidonax hammondii</i> (Xantus de Vesey, 1858)	Papamoscas de Hammond	Hammond's Flycatcher	Insectívoro	Invernal		2	0	2	0	0	4	
	<i>Empidonax minimus</i> (W.B., Baird & S.F., Baird, 1843)	Papamoscas Chico	Least Flycatcher	Insectívoro	Transeúnte		2	0	0	0	0	2	
	<i>Empidonax difficilis</i> (Baird, 1858)	Mosquero del Pacífico	Western Flycatcher	Insectívoro	Residente	SE	7	0	1	2	0	10	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Mosquero Cardenal	Vermilion Flycatcher	Insectívoro	Residente		2	0	0	0	0	2	
	<i>Sayornis phoebe</i> (Latham, 1790)	Papamoscas Fibi	Eastern Phoebe	Insectívoro	Invernal		1	0	0	0	0	1	
	<i>Sayornis saya</i> (Bonaparte, 1825)	Papamoscas Llanero	Say's Phoebe	Insectívoro	Residente		7	1	0	4	3	15	
	<i>Tyrannus vociferans</i> (Swainson, 1826)	Tirano Chibíu	Cassin's Kingbird	Insectívoro	Veraniega	SE	5	0	0	0	0	5	
	<i>Vireo huttoni</i> (Cassin, 1851)	Vireo de Hutton	Hutton's Vireo	Insectívoro	Residente		24	6	3	2	0	35	
	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i> (Gmelin, 1788)	Chara Copetona	Steller's Jay	Omnívoro	Residente		0	0	2	10	9	21
		<i>Aphelocoma woodhouseii</i> (S.F., Baird, 1851)	Chara de Collar	Woodhouse's Scrub-Jay	Omnívoro	Residente		1	0	7	2	11	21
<i>Aphelocoma wollweberi</i> (Kaup, 1854)		Chara Pecho Gris	Mexican Jay	Omnívoro	Residente	CE	207	56	180	123	21	587	
<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)		Cuervo Común	Common Raven	Omnívoro	Residente		8	1	15	6	14	44	

Paridae	<i>Poecile sclateri</i> (O. Kleinschmidt, 1897)	Carbonero Mexicano	Mexican Chickadee	Insectívoro	Residente	CE	0	2	48	7	0	57
	<i>Baeolophus wollweberi</i> (Bonaparte, 1850)	Carbonero Embridado	Bridled Titmouse	Insectívoro	Residente	CE	6	8	11	7	0	32
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Golondrina Tijereta	Barn Swallow	Insectívoro	Veraniega		30	0	0	0	0	30
	<i>Petrochelidon fulva</i> (Vieillot, 1808)	Golondrina Pueblera	Cave Swallow	Insectívoro	Residente		4	0	0	0	0	4
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> (Audubon, 1838)	Golondrina Alas Aserradas	Northern Rrough-winged Swallow	Insectívoro	Transeúnte		9	0	0	0	0	9
	<i>Tachycineta thalassina</i> (Swainson, 1827)	Golondrina Verdemar	Violet-green Swallow	Insectívoro	Residente		1	0	0	10	0	11
	<i>Psaltriparus minimus</i> (Townsend, 1837)	Sastrecillo	Bushtit	Insectívoro	Residente		25	7	20	9	0	61
Regulidae	<i>Corthylio calendula</i> Linnaeus, 1766)	Vireo Reyezuelo	Ruby-crowned Kinglet	Insectívoro	Invernal		19	1	40	10	1	71
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i> (Latham, 1790)	Bajapalos Pecho Blanco	White-breasted Nuthatch	Insectívoro	Residente		0	7	46	19	10	82
	<i>Sitta pygmaea</i> (Vigors, 1839)	Bajapalos Enano	Pygmy Nuthatch	Insectívoro	Residente		0	1	319	214	35	569
Certhiidae	<i>Certhia americana</i> (Bonaparte, 1838)	Trepadorcito Americano	Brown Creeper	Insectívoro	Residente		0	0	54	25	0	79
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)	Periita Azulgris	Blue-gray Gnatcatcher	Insectívoro	Residente		4	2	6	0	0	12
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i> (Swainson, 1829)	Saltapared Barranqueño	Canyon Wren	Insectívoro	Residente		4	0	0	0	0	4
	<i>Salpinctes obsoletus</i> (Say, 1823)	Saltapared de Rocas	Rock Wren	Insectívoro	Residente		2	0	0	2	0	4
	<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)	Saltapared Común	House Wren	Insectívoro	Residente		2	12	35	25	6	80
	<i>Thryomanes bewickii</i> (Audubon, 1829)	Saltapared Cola Larga	Bewick's Wren	Insectívoro	Residente		69	9	8	0	2	88

Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i> (Swainson, 1827)	Cuitlacoche Pico Curvo	Curve-billed Thrasher	Insectívoro	Residente		4	0	0	0	0	4		
	<i>Toxostoma crissale</i> (Henry, 1858)	Cuitlacoche Crisal	Crissal Thrasher	Insectívoro	Residente	CE	1	0	0	0	0	1		
	<i>Mimus polyglottos</i> (Linnaeus, 1758)	Cenzontle Común	Northern Mockingbird	Insectívoro	Residente		4	0	0	0	0	4		
	Turdidae	<i>Sialia sialis</i> (Linnaeus, 1758)	Azulejo Garganta Canela	Eastern Bluebird	Insectívoro	Invernal		1	0	6	6	0	13	
		<i>Sialia mexicana</i> (Swainson, 1832)	Azulejo Garganta Azul	Western Bluebird	Insectívoro	Residente		14	1	19	43	8	85	
		<i>Myadestes occidentalis</i> (Stejneger, 1882)	Clarín Jilguero	Brown-backed Solitaire	Frugívoro	Residente	Pr	51	19	0	0	0	70	
		<i>Catharus guttatus</i> (Pallas, 1811)	Zorzal Cola Canela	Hermit Thrush	Insectívoro	Invernal		15	0	0	0	0	15	
		<i>Catharus occidentalis</i> (Sclater P.L. 1859)	Zorzal Mexicano	Russet Nightingale-Thrush	Insectívoro	Residente	EN							
		<i>Turdus grayi</i> (Bonaparte, 1838)	Mirlo Café	Clay-colored Thrush	Insectívoro	Residente		12	0	0	0	0	12	
		<i>Turdus migratorius</i> (Linnaeus, 1766)	Mirlo Primavera	American Robin	Insectívoro	Residente		13	2	1	25	5	46	
		Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i> (Vieillot, 1808)	Chinito	Cedar Waxwing	Frugívoro	Invernal		85	6	0	0	0	91
			Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i> (Swainson, 1827)	Capulinerio Gris	Gray Silky-flycatcher	Frugívoro	Residente	CE	13	0	0	0	0
		<i>Phainopepla nitens</i> (Swainson, 1838)		Capulinerio Negro	Phainopepla	Frugívoro	Residente	SE	1	0	0	0	0	1
	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i> (Du Bus de Gisignies, 1847)	Ocotero Enmascarado	Olive Warbler	Insectívoro	Residente		0	9	158	30	0	197	
	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i> (Tunstall, 1771)	Bisbita Norteamericana	American Pipit	Insectívoro	Invernal		0	0	0	1	2	3	
	Fringillidae	<i>Chlorophonia elegantissima</i> (Bonaparte, 1838)	Eufonia Gorra Azul	Elegant Euphonia	Frugívoro	Residente		6	0	0	0	0	6	

		<i>Haemorhous mexicanus</i> (Müller, 1776)	Pinzón Mexicano	House Finch	Granívoro	Residente		69	5	0	0	0	74
		<i>Haemorhous cassinii</i> (Baird, 1854)	Pinzón Serrano	Cassin's Finch	Granívoro	Invernal		3	5	0	1	0	9
		<i>Spinus pinus</i> (Wilson, 1810)	Jilguerito Pinero	Pine Siskin	Granívoro	Invernal		0	4	31	37	23	95
		<i>Spinus psaltria</i> (Say, 1823)	Jilguerito Dominicó	Lesser Goldfinch	Granívoro	Residente		30	0	0	2	0	32
		<i>Loxia curvirostra</i> (Linnaeus, 1758)	Picotuerto Rojo	Red Crossbill	Granívoro	Incierta		0	0	0	2	5	7
	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i> (Bechstein, 1798)	Gorrión Cejas Blancas	Chipping Sparrow	Insectívoro	Invernal		8	0	0	0	0	8
		<i>Spizella atrogularis</i> (Cabanis, 1851)	Gorrión Barba Negra	Black-chinned Sparrow	Insectívoro	Residente		4	0	0	0	0	4
		<i>Junco phaeonotus</i> (Wagler, 1831)	Juncos Ojos de Lumbre	Yellow-eyed Junco	Insectívoro	Residente	CE	28	6	81	157	111	383
		<i>Passerculus sandwichensis</i> (Gmelin, 1789)	Gorrión Sabanero	Savannah Sparrow	Insectívoro	Invernal		0	0	0	0	2	2
		<i>Melospiza fusca</i> (Swainson, 1827)	Rascador Viejita	Canyon Towee	Granívoro	Residente		18	0	0	0	0	18
		<i>Aimophila ruficeps</i> (Cassin, 1852)	Zacatonero de Gorra Canela	Rufous-crowned Sparrow	Insectívoro	Residente		16	0	0	0	0	16
		<i>Pipilo maculatus</i> (Swainson, 1827)	Rascador Moteado	Spotted Towee	Insectívoro	Residente		161	49	39	19	8	276
	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i> (Sclater, 1857)	Calandria de Wagler	Black-vented Oriole	Insectívoro	Residente		14	0	0	0	0	14
		<i>Icterus graduacauda</i> (Lesson, 1839)	Calandria Capucha Negra	Audubon's Oriole	Insectívoro	Residente	CE	27	1	2	0	0	30
		<i>Icterus parisorum</i> (Bonaparte, 1838)	Calandria Tunera	Scott's Oriole	Insectívoro	Residente		4	0	0	0	0	4
		<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)	Zanate Mayor	Great-tailed Grackle	Omnívoro	Residente		2	0	0	0	0	2

Parulidae	<i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus, 1766)	Chipe Trepador	Black-and-White Warbler	Insectívoro	Invernal							2	0	1	0	0	3
	<i>Oreothlypis superciliosa</i> (Hartlaub, 1844)	Chipe Cejas Blancas	Crescent-chested Warbler	Insectívoro	Residente							15	0	0	0	0	15
	<i>Leiothlypis celata</i> (Say, 1823)	Chipe Oliváceo	Orange-crowned Warbler	Insectívoro	Invernal							0	0	1	0	0	1
	<i>Leiothlypis crissalis</i> (Salvin & Godman, 1889)	Chipe de Colima	Colima Warbler	Insectívoro	Veraniega		Pr				CE	11	7	0	0	0	18
	<i>Leiothlypis ruficapilla</i> (Wilson, 1811)	Chipe Cabeza Gris	Nashville Warbler	Insectívoro	Invernal							1	0	0	0	0	1
	<i>Setophaga coronata</i> (Linnaeus, 1766)	Chipe Rabadilla Amarilla	Yellow-rumped Warbler	Insectívoro	Invernal							18	21	27	17	21	104
	<i>Setophaga nigrescens</i> (Townsend, 1837)	Chipe Negrogris	Black-throated Gray Warbler	Insectívoro	Transeúnte							0	0	0	2	0	2
	<i>Setophaga townsendi</i> (Townsend, 1837)	Chipe de Townsend	Townsend's Warbler	Insectívoro	Invernal							2	4	7	0	0	13
	<i>Setophaga occidentalis</i> (Townsend, 1837)	Chipe Cabeza Amarilla	Hermit Warbler	Insectívoro	Transeúnte							0	0	1	1	0	2
	<i>Setophaga virens</i> (Gmelin, 1789)	Chipe Dorso Verde	Black-throated Green Warbler	Insectívoro	Invernal							0	2	2	0	0	4
	<i>Setophaga aestiva</i> (Gmelin, 1789)	Chipe Amarillo Norteño	Northern Yellow Warbler	Insectívoro	Transeúnte							0	1	0	0	0	1
	<i>Basileuterus rufifrons</i> (Swainson, 1838)	Chipe Gorra Canela	Rufous-capped Warbler	Insectívoro	Residente							0	2	0	0	0	2
	<i>Cardellina pusilla</i> (Wilson, 1811)	Chipe Corona Negra	Wilson's Warbler	Insectívoro	Transeúnte							1	12	2	3	0	18
	<i>Myioborus pictus</i> (Swainson, 1829)	Pavito Alas Blancas	Painted Redstart	Insectívoro	Residente							29	18	9	0	0	56
	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Swainson, 1827)	Piranga Encinera	Hepatic Tanager	Insectívoro	Residente						22	13	4	0	0	39
		<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)	Piranga Roja	Summer Tanager	Insectívoro	Transeúnte						6	2	2	0	0	10

<i>Piranga bidentata</i> (Swainson, 1827)	Piranga Dorso Rayado	Flame-colored Tanager	Insectívoro	Residente	2	0	0	0	0	2
<i>Pheucticus melanocephalus</i> (Swainson, 1827)	Picogordo Tigrillo	Black-headed Grosbeak	Insectívoro	Invernal	25	1	2	2	0	30
<i>Passerina caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Picogordo Azul	Blue Grosbeak	Insectívoro	Veraniega	9	0	0	0	0	9
Total					1,412	391	1,484	1,053	386	4,726

5.- Comparativo temporal de las especies del Cerro El Potosí.

En la tabla de a continuación se presenta una comparación entre los tres estudios llevados a cabo en el Cerro El Potosí con relación a la ornitofauna desde 1998 hasta el 2023. Se señala con una “x” a los estudios en los cuales se detectó cada una de las especies.

Estudios en El Potosí			
Especies	Especies		
	Guzmán-Velasco (1998)	Latofski (2008)	Presente estudio
<i>Meleagris gallopavo</i>		X	X
<i>Cyrtonyx montezumae</i>		X	
<i>Patagioenas fasciata</i>	X	X	X
<i>Streptopelia decaocto</i>			X
<i>Zenaidura macroura</i>	X		X
<i>Columbina inca</i>	X		
<i>Geococcyx californianus</i>		X	X
<i>Aeronautes saxatalis</i>	X	X	X
<i>Eugenes fulgens</i>		X	X
<i>Lampornis clemenciae</i>	X	X	X
<i>Colaptes auratus</i>			X
<i>Archilochus colubris</i>	X		X
<i>Archilochus alexandri</i>	X		X
<i>Selasphorus rufus</i>			X
<i>Selasphorus platycercus</i>	X	X	X
<i>Amazilia yucatanensis</i>			X
<i>Cathartes aura</i>	X	X	X
<i>Coragyps atratus</i>			X
<i>Pandion haliaetus</i>			X
<i>Circus cyaneus</i>		X	
<i>Astur cooperi</i>	X	X	X
<i>Astur atricapillus</i>			X
<i>Buteo swainsoni</i>		X	X
<i>Buteo brachyurus</i>			X
<i>Buteo albonotatus</i>			X
<i>Buteo jamaicensis</i>	X	X	X
<i>Buteo regalis</i>		X	
<i>Aquila chrysaetos</i>	X		
<i>Tyto furcata</i>		X	
<i>Psiloscops flammeolus</i>		X	
<i>Bubo virginianus</i>		X	
<i>Megascops kennicottii</i>			X
<i>Megascops trichopsis</i>			X
<i>Aegolius acadicus</i>			X
<i>Strix occidentalis</i>			X
<i>Glaucidium gnoma</i>		X	X
<i>Trogon ambiguus</i>			X
<i>Melanerpes aurifrons</i>	X		
<i>Melanerpes formicivorus</i>	X	X	X
<i>Dryobates scalaris</i>	X		X
<i>Leuconotopicus villosus</i>	X	X	X
<i>Colaptes auratus</i>	X	X	X
<i>Micrastur semitorquatus</i>			X
<i>Falco sparverius</i>	X	X	X
<i>Falco peregrinus</i>		X	
<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	X	X	X
<i>Contopus cooperi</i>	X	X	X
<i>Contopus pertinax</i>			X
<i>Contopus sordidulus</i>			X
<i>Contopus virens</i>	X		X
<i>Empidonax affinis</i>			X
<i>Empidonax flaviventris</i>			X
<i>Empidonax hammondi</i>			X

<i>Empidonax minimus</i>			X
<i>Empidonax difficilis</i>			X
<i>Pyrocephalus rubinus</i>			X
<i>Sayornis Phoebe</i>		X	X
<i>Sayornis saya</i>		X	X
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	X	X	
<i>Tyrannus couchii</i>	X		
<i>Tyrannus vociferans</i>			X
<i>Vireo griseus</i>	X		
<i>Vireo huttoni</i>		X	X
<i>Cyanocitta stelleri</i>	X	X	X
<i>Aphelocoma woodhouseii</i>		X	X
<i>Aphelocoma wollweberi</i>	X	X	X
<i>Nucifraga columbiana</i>	X		
<i>Corvus corax</i>	X	X	X
<i>Poecile sclateri</i>	X	X	X
<i>Baeolophus wollweberi</i>			X
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X
<i>Petrochelidon fulva</i>			X
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		X	X
<i>Tachycineta thalassina</i>		X	X
<i>Psaltriparus minimus</i>			X
<i>Corthylio calendula</i>	X	X	X
<i>Sitta carolinensis</i>	X	X	X
<i>Sitta pygmaea</i>	X	X	X
<i>Certhia americana</i>	X	X	X
<i>Poliophtila caerulea</i>			X
<i>Catherpes mexicanus</i>		X	X
<i>Salpinctes obsoletus</i>	X		X
<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	X
<i>Thryomanes bewickii</i>	X	X	X
<i>Toxostoma longirostre</i>	X		
<i>Toxostoma curvirostre</i>	X	X	X
<i>Toxostoma crissale</i>			X
<i>Mimus polyglottos</i>			X
<i>Sialia sialis</i>	X	X	X
<i>Sialia mexicana</i>	X	X	X
<i>Myadestes occidentalis</i>			X
<i>Catharus occidentalis</i>		X	X
<i>Catharus guttatus</i>		X	X
<i>Hylocichla mustelina</i>		X	
<i>Turdus grayi</i>			X
<i>Turdus migratorius</i>	X	X	X
<i>Oreoscoptes montanus</i>	X		
<i>Bombcilla cedrorum</i>	X		X
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	X	X	X
<i>Phainopepla nitens</i>	X	X	X
<i>Peucedramus taeniatus</i>	X	X	X
<i>Anthus rubescens</i>			X
<i>Chlorophonia elegantissima</i>			X
<i>Haemorhous mexicanus</i>	X		X
<i>Haemorhous cassinii</i>			X
<i>Spinus pinus</i>	X	X	X
<i>Spinus psaltria</i>	X	X	X
<i>Spinus tristis</i>	X		
<i>Loxia curvirostra</i>		X	X
<i>Spizella pallida</i>	X	X	
<i>Spizella passerina</i>	X	X	X
<i>Spizella atrogularis</i>	X		X
<i>Melospiza melodia</i>	X		
<i>Melospiza georgiana</i>	X		
<i>Atlapetes pileatus</i>	X		
<i>Junco hyemalis</i>	X		
<i>Junco phaeonotus</i>	X	X	X
<i>Passerculus sandwichensis</i>			X

<i>Melospiza fusca</i>	X	X	X
<i>Aimophila ruficeps</i>			X
<i>Pipilo maculatus</i>	X	X	X
<i>Icterus wagleri</i>			X
<i>Icterus graduacauda</i>		X	X
<i>Icterus parisorum</i>	X	X	X
<i>Sturnella magna</i>	X		
<i>Sturnella neglecta</i>	X	X	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X		X
<i>Molothrus aeneus</i>	X		
<i>Mniotilta varia</i>	X		X
<i>Oreothlypis superciliosa</i>			X
<i>Leiostyris celata</i>	X	X	X
<i>Leiostyris crissalis</i>			X
<i>Leiostyris ruficapilla</i>			X
<i>Setophaga coronata</i>	X	X	X
<i>Setophaga nigrescens</i>			X
<i>Setophaga townsendi</i>	X	X	X
<i>Setophaga occidentalis</i>			X
<i>Setophaga pitiayumi</i>		X	
<i>Setophaga virens</i>			X
<i>Setophaga aestiva</i>			X
<i>Basileuterus rufifrons</i>			X
<i>Cardellina pusilla</i>	X		X
<i>Myioborus miniatus</i>		X	
<i>Myioborus pictus</i>	X	X	X
<i>Cardinalis sinuatus</i>	X		
<i>Piranga flava</i>	X	X	X
<i>Piranga rubra</i>	X	X	X
<i>Piranga bidentata</i>			X
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	X	X	X
<i>Passerina caerulea</i>	X		X
Total de especies reportadas	78	74	121

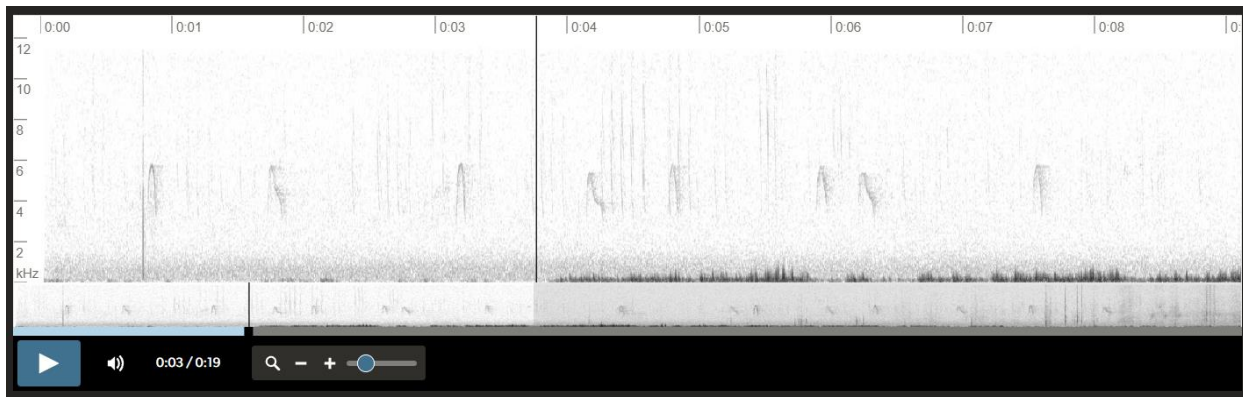
6.- Fotografías especies de distribución incierta o incidental detectadas en el Cerro El Potosí



Reporte incidental. Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*) sobrevolando el estrato 3, visto desde una altitud de 3,100 msnm desde la comunidad de bosque mixto de coníferas, durante el muestreo de septiembre de 2023, correspondiente a la estación de otoño. Detectado el 24 de septiembre a las 14:11.



Reporte de residencialidad incierta. Picotuerto Rojo (*Loxia curvirostra*), en la primera fotografía se aprecia al macho y en la segunda se aprecia al mismo ejemplar junto con la hembra. Estaban perchados en un Pino de las Alturas (*P. hartwegii*) en el estrato 5, a una altitud de 3,670 msnm en la comunidad de bosque de *P. hartwegii*, en el muestreo de enero del 2024 correspondiente a la estación de invierno. Observación realizada el 13 de enero a las 16:08.



Nuevo Reporte para Galeana. Papamoscas de Vientre Amarillo (*Empidonax flaviventris*), perchado en un encino arbustivo (*Quercus* sp.), a una altitud de 2,403 msnm en el estrato 2, el cual está comprendido por la comunidad vegetal de Chaparral. El registro se realizó a las 11:00, el 20 de agosto del 2023, a finales de la estación de verano. Abajo se muestra el sonograma de los llamados de otro ejemplar de la misma especie detectado ahora a 3,345 msnm, en el estrato 4, en la comunidad de bosque de Pino de las Alturas (*Pinus hartwegii*). Reportado también el 20 de agosto del 2023 a las 14:47.



Nuevo Reporte para Galeana. Pinzón Serrano (*Haemorhous cassinii*), perchado en un arbusto, a una altitud de 2,447 msnm en el estrato 2, el cual está comprendido por la comunidad vegetal de Chaparral. El registro se realizó a las 10:29 del 26 de marzo del 2023, durante la primavera.

7. Inventario fotográfico de la ornitofauna del Cerro El Potosí

Por: Carlos García Casanova



Fotografías aportadas por:

Carlos García Casanova | Roberto Nicolás González Elizondo | Leonardo Guzmán Hernández | Consuelo Hernández García | Hilda Lucía Romo Palomares | Daniel Garza Tobón | Juan José Romero | Nadia Lozano | Pedro Esteban Alanís Cavazos | Roger Reyna Hernández | Raúl Eduardo Benavides Gámez | Annika Lindqvist | Andrés Ortega Chufani | Mauricio López Zorrilla | Darío Alejandro Cantú Quintanilla | Anayeli Guzmán Enríquez | Valeria Hernández | Marilyn Castillo Muñoz

Inventario ornitofaunístico del Cerro El Potosí.

En este apartado se hace mención de las especies de aves detectadas durante los muestreos realizados en El Potosí, agrupándose en orden taxonómico y adjuntando fotografías de las especies detectadas, mencionado a parte como información su nombre científico, nombre común en español, nombre común en inglés, su distribución ecológica en fue detectada, distribución altitudinal, estacionalidad en que se observó, residencialidad gremio alimenticio, cantidad de registros observados, el estrato altitudinal en que se observaron y según sea el caso, estado de conservación según la IUCN, estado de protección según la NOM-059 SEMARNAT 2010 y categoría de endemismo. Se refiere a los autores de las fotografías en el pie de imagen.

Orden: Galliformes

Familia: Phasianidae

Meleagris gallopavo. – Guajolote Norteño | Wild Turkey

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,069 msnm (Fig. 16).

Estacionalidad: Invierno. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro.

Numero de registros: Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

Orden: Columbiformes

Familia: Columbidae

Patagioenas fasciata. – Paloma Encinera | Band-tailed Pigeon

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Quercus* sp, bosque de *Pinus cembroides*, chaparral, bosque mixto de coníferas, y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,020-3,385 msnm (**Fig. 16**). **Estacionalidad:** presente en todas las estaciones del año. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro.

Numero de registros: 23. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4.



Autor: Nadia Lozano (2022).

***Streptopelia decaocto.* – Paloma de Collar | Eurasian Collared Dove**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,027 msnm (**Fig. 16**).

Estacionalidad: Verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro.

Numero de registros: uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2023).

***Zenaida macroura*. – Huilota Común | Mourning Dove**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp, chaparral y bosque de *Pinus hartweggi*. **Distribución altitudinal:** 2,020-3,348 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** presente en todas las estaciones del año. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** 11. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E2 y E4.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2017).

Orden: Cuculiformes

Familia: Cuculidae

Geococcyx californianus. – Correcaminos Norteño | Greater Roadrunner

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides* y pradera alpina.

Distribución altitudinal: 2,020-3,635 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Orden: Apodiformes

Familia: Apodidae

Aeronautes saxatalis. – Vencejo Pecho Blanco | White-throated Swift

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartweggi*. Pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,970-3,704 msnm (**Fig. 16**).

Estacionalidad: Invierno, primavera y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 15. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3-E5.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

Familia: Trochilidae

***Eugenes fulgens.* – Colibrí Magnífico | Rivoli's Hummingbird**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. y chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,332-2,462 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2.



Autor: Hilda Lucía Romo Palomares (2023).

***Lampornis clemenciae*. – Colibrí Garganta Azul | Blue-throated Mountain-gem**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartweggi* y pradera alpina.

Distribución altitudinal: 2,027-2,532 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro. **Numero de registros:** 15. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Presente en todos los estratos altitudinales. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Calothorax lucifer*. - Colibrí Lucifer | Lucifer Hummingbird**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,332-2,462 msnm (**Fig. 18**). **Estacionalidad:** Primavera. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Nectarívora. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2. **Categoría de endemismo:** Semiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Archilochus colubris*. - Colibrí Garganta Rubí | Ruby-Throated Hummingbird**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Quercus* sp., bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii* y pradera alpina. **Distribución altitudinal:** 2,037-3,532 msnm (**Fig. 18**). **Estacionalidad:** Verano y otoño. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro. **Numero de registros:** Nueve. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E3, E4 y E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Archilochus alexandri*. - Colibrí Barba Negra | Black-Chinned Hummingbird**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, chaparral, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,037-3,282 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Selasphorus rufus.* – Zumbador Canelo | Black-Chinned Hummingbird**

Distribución ecológica: Bosque *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 3,301 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E4.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Selasphorus platycercus.* – Zumbador Cola Ancha | Broad-tailed Hummingbird**

Distribución ecológica: Presente en todos los tipos de presentación delimitados para el cerro.

Distribución altitudinal: 2,027-3,710 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Primavera, verano

y otoño. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro.

Numero de registros: 78. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los

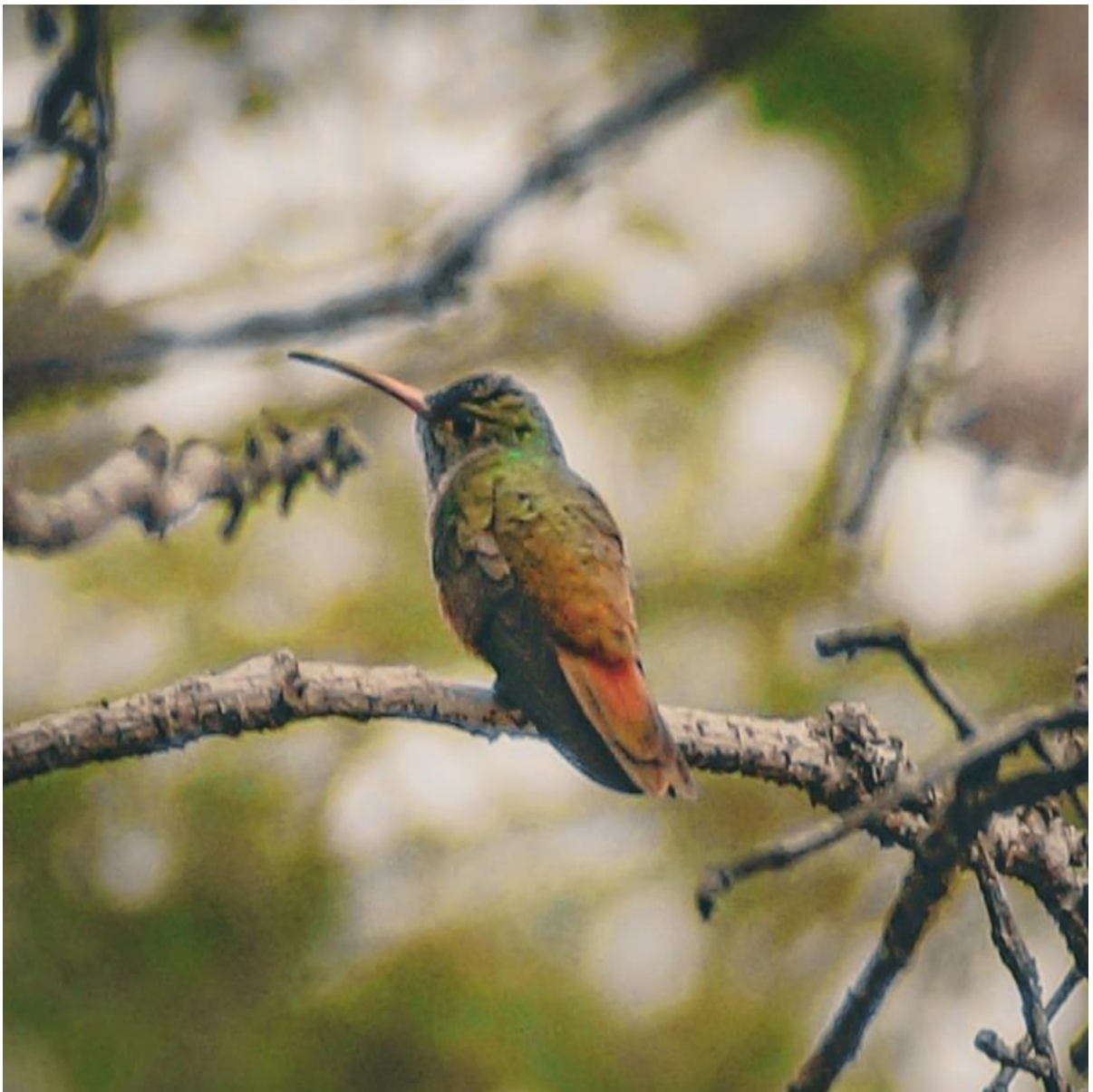
estratos altitudinales. **Categoría de endemismo:** Semiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Amazilia yucatanensis*. – Colibrí Vientre Canelo | Buff-billied Hummingbird**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,020-2,037 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Nectarívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Pedro Esteban Alanís Cavazos (2024).

Orden: Cathartiformes

Familia: Cathartidae

Cathartes aura. – Zopilote Aura | Turkey Vulture

Distribución ecológica: Presente en todos los tipos de presentación delimitados para el cerro.

Distribución altitudinal: 2,027-3,710 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente durante todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carroñero. **Numero de registros:** 80. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2016).

***Coragyps atratus.* – Zopilote Común | Black Vulture**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. y Chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,167-2,531 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carroñero. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2.



Autor: Rogelio Reyna Hernández (2019).

Orden: Accipitriformes

Familia: Pandionidae

Pandion haliaetus. – Águila Pescadora | Osprey

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 3,100 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Otoño. **Residencialidad:** Incidental. **Gremio alimenticio:** Piscívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

Familia: Accipitridae

Astur cooperi. – Gavilán de Cooper | Cooper's Hawk

Distribución ecológica: Bosque de *Pseudotsuga menziesii*, chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,385-2,877 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Invierno y primavera. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E3. **Categoría de protección de la NOM-59:** Sujeta a protección especial.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

Astur atricapillus. – Gavilán Azor Americano | American Goshawk

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus hartwegii*, bosque mixto de coníferas y Bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,119-3,360 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Verano y otoño. **Residencialidad:** Incierta. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E3 y E4. **Categoría de protección de la NOM-59:** Amenazada.



Autor: Daniel Garza Tobón (2020).

***Buteo swainsoni*. – Aguililla de Swainson | Swainson’s Hawk**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,025 msnm (Fig. 16).

Estacionalidad: Primavera. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Carnívoro.

Numero de registros: uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de protección de la NOM-59:** Sujeta a protección especial.



Autor: Juan José Romero (2023).

***Buteo brachyurus*. – Aguililla Cola Corta | Short-tailed Hawk**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 3,283 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E4.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Buteo albonotatus*. – Aguililla Aura | Zone-tailed Hawk**

Distribución ecológica: Bosque de *Pseudotsuga menziesii*, chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,422-3,535 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Seis. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2, E3 y E5. **Categoría de protección de la NOM-59:** Sujeta a protección especial.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2022).

***Buteo jamaicensis*. – Aguililla Cola Roja | Red-tailed Hawk**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,093-3,705 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** 37. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Orden: Strigiformes

Familia: Strigidae

Megascops kennicottii. – Tecolote del Oeste | Western Screech-Owl

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,086-2,092 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Megascops trichopsis*. – Tecolote Rítmico | Whiskered Screech-Owl**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,848 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3.



Autor: Raúl Eduardo Benavides Gámez (2024).

***Aegolius acadicus.* – Tecolote Oyamelero Norteño | Northern Saw-whet Owl**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,849-3,684 msnm (**Fig. 18**). **Estacionalidad:** Otoño.

Residencialidad: Residente. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Tres.

Estrato Altitudinal en que se observó: E3-E5.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Strix occidentalis*. – Búho Moteado | Spotted Owl**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,092 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de protección de la NOM-59:** Amenazada. **UICN:** Casi Amenazada.



Autor: Annika Lindqvist (2019).

***Glaucidium gnoma.* – Tecolote Serrano | Northern Pygmy-Owl**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. y chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,354-2,382 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Orden: Trogoniformes

Familia: Trogonidae

Trogon ambiguus. – Coa Cola Cobriza | Coppery-tailed Trogon

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque *Quercus* sp. y chaparral.

Distribución altitudinal: 2,085-2,382 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Orden: Piciformes

Familia: Picidae

Melanerpes formicivorus. – Carpintero Bellotero | Acorn Woodpecker

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque *Quercus* sp., chaparral, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,142-3,305 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones del año. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro. **Numero de registros:** 29. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Dryobates scalaris.* – Carpintero Mexicano | Ladder-backed Woodpecker**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,020-3,059 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E3.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Leuconotopicus villosus.* – Carpintero Albinegro Mayor | Hairy Woodpecker**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp., bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas.

Distribución altitudinal: 2,306-3,710 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones del año. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 28. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Presente en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Colaptes auratus.* – Carpintero de Pechera Común | Northern Flicker**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,085-3,710 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones del año. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 28. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Orden: Falconiformes

Familia: Falconidae

Micrastur semitorquatus. – Halcón Selvático de Collar | Collared Forest-Falcon

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,090 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera. **Residencialidad:** Incierta. **Gremio alimenticio:** Carnívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de protección de la NOM-59:** Sujeta a protección especial.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2020).

***Falco sparverius.* – Cernícalo Americano | American Kestrel**

Distribución ecológica: Chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,828-3,701 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno y otoño. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 14. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E5.



Autor: Consuelo Hernández García

Orden: Psittaciformes

Familia: Psittacidae

Rhynchopsitta terrisi. – Cotorra Serrana Oriental | Maroon-fronted Parrot

Distribución ecológica: Chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,828-3,701 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** 14. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E5. **Categoría de protección de la NOM-59:** En peligro de extinción. **UICN:** En peligro. **Categoría de endemismo:** Endémico.



Autor: Carlos García Casanova (2025).

Orden: Passeriformes

Familia: Tyrannidae

Contopus cooperi. – Papamoscas Boreal | Olive-sided Flycatcher

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,929-3,383 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera, verano

y otoño. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de**

registros: Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3-E4. **UICN:** Casi Amenazada.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Contopus pertinax*. – Papamoscas José María | Greater Pewee**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,954-3,406 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano.

Residencialidad: Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3-E4.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2023).

***Contopus sordidulus*. – Papamoscas del Oeste | Western Wood-Pewee**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., bosque de *Pseudotsuga menziesii* y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,145-3,200 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Seis. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Contopus virens.* – Papamoscas del Este | Eastern Wood-Pewee**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 3,262 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3.



Autor: Andrés Ortega Chufani (2022).

***Empidonax affinis*. – Papamoscas Pintero | Pine Flycatcher**

Distribución ecológica: Chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,620 msnm (Fig. 18).

Estacionalidad: Verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro.

Numero de registros: Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2. **Categoría de endemismo:** Semiendémico.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2022).

***Empidonax flaviventris*. – Papamoscas Vientre Amarillo | Yellow-bellied Flycatcher**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp., chaparral y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,292-3,345 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Verano.

Residencialidad: Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E2 y E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Empidonax hammondi*. – Papamoscas de Hammond | Hammond’s Flycatcher**

Distribución ecológica: Bosque *Quercus* sp. y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,172-2,954 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E3.



Autor: Carlos García Casanova (2026).

***Empidonax minimus*. - Papamoscas Chico | Least Flycatcher**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides* y bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,087-2,292 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Empidonax difficilis*. – Mosquero del Pacífico | Western Flycatcher**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp. y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,142-3,307 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Siete. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E3 y E4. **Categoría de endemismo:** Semiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Pyrocephalus rubinus.* – Mosquero Cardenal | Vermilion Flycatcher**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,035-2,140 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno y primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Sayornis phoebe*. – Papamoscas Fíbí | Eastern Phoebe**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,107 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Sayornis saya*. – Papamoscas Llanero | Say’s Phoebe**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque de *Pinus hartwegii* y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,020-3,710 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 11. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E2, E4 y E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Tyrannus vociferans.* – Tirano Chibiú | Cassin’s Kingbird**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,018-2,223 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno y primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de endemismo:** Semiendémico.



Autor: Consuelo Hernández García (2023).

Familia: Vireonidae

***Vireo huttoni*. – Vireo de Hutton | Hutton’s Vireo**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii* **Distribución**

altitudinal: 2,065-3,348 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones.

Residencialidad: Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 24.

Estrato Altitudinal en que se observó: E1-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Corvidae

***Cyanocitta stelleri.* – Chara Copetona | Steller’s Jay**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii* y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 3,152-3,710 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro. **Numero de registros:** 10. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3-E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Aphelocoma woodhouseii*. – Chara de Collar | Woodhouse’s Scrub-Jay**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,048-3,712 msnm (**Fig. 17**). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro. **Numero de registros:** 14. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E3, E4 y E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Aphelocoma wollweberii. – Chara Pecho Gris | Mexican Jay

Distribución ecológica: Presente en todas las comunidades vegetales del cerro. **Distribución altitudinal:** 2,020-3,710 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívora. **Numero de registros:** 177. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Presente en todos los estratos altitudinales. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Corvus corax.* – Cuervo Común | Common Raven**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,022-3,713 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro. **Numero de registros:** 31. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Presente en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Paridae

Poecile sclateri. – Carbonero Mexicano | Mexican Chickadee

Distribución ecológica: Chaparral, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,386-3,424 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 13. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E4. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Baeolophus wollweberi*. – Carbonero Mexicano | Mexican Chickadee**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2112-3,331 msnm (**Fig. 17**). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 17. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

Familia: Hirundinidae

Hirundo rustica. – Golondrina Tijereta | Barn Swallow

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,020-2,087 msnm (**Fig. 16**). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Nueve. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Petrochelidon fulva.* – Golondrina Pueblera | Cave Swallow**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,056-2,074 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Stelgidopteryx serripennis*. – Golondrinas Alas Aserradas | Northern Rhowg-winged Swallow**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,020-2,242 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Darío Alejandro Cantú Quintanilla (2024).

***Tachycineta thalassina.* – Golondrinas Verdemar | Violet-green Swallow**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,299-3,405 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E4.



Autor: Anayeli Guzmán Enríquez (2023).

Familia: Aegithalidae

Psaltriparus minimus. – Sastrecillo | Bushtit

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas y bosque *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,070-3,368 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno, verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 13. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Regulidae

***Corthylio calendula.* – Reyzeulo Matraquita | Ruby-crowned Kinglet**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque *Pinus hartwegii* y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,070-3,713 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y otoño. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 31. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

Familia: Sittidae

***Sitta carolinensis.* – Bajapalos Pecho Blanco | White-breasted Nuthatch**

Distribución ecológica: Chaparral, bosque de *Pseudotsuga menziesii* bosque mixto de coníferas, bosque *Pinus hartwegii* y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,473-3,704 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 33. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Sitta pygmaea.* – Bajapalos Enano | Pygmy Nuthatch**

Distribución ecológica: Bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, bosque *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,375-3,710 msnm (**Fig. 16**). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 82. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Certhiidae

***Certhia americana.* – Trepadorcito Americano | Brown Creeper**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas y bosque *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,923-3,455 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 32. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Polioptilidae

***Polioptila caerulea.* – Perlita Azulgris | Blue-gray Gnatcatcher**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,025-3,228 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Ocho. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3.



Autor: Consuelo Hernández García (2023).

Familia: Troglodytidae

***Catherpes mexicanus.* – Saltapared Barranqueño | Canyon Wren**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,112-2,231 msnm (**Fig. 17**). **Estacionalidad:** Invierno y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Salpinctes obsoletus*. – Saltapared de las Rocas | Rock Wren**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,090-3,426 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Troglodytes aedon.* – Saltapared Común | House Wren**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Quercus* sp., bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,022-3,710 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 50. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2025).

***Thryomanes bewickii*. – Saltapared Cola Larga | Bewick's Wren**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, y matorral de coníferas.

Distribución altitudinal: 2,020-3,535 msnm (**Fig. 17**). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 55. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3 y E5.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2023).

Familia: Mimidae

***Toxostoma curvirostre.* – Cuitlacoche Pico Curvo | Curve-billed Thrasher**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,025-2,056 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Toxostoma crissale.* – Cuitlacoche Colirrojo | Crissal Thrasher**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,026 msnm (Fig. 16).

Estacionalidad: Primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro.

Numero de registros: uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Mauricio López Zorrilla (2024).

***Mimus polyglottos*. – Cenzontle Norteño | Northern Mockingbird**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,027-2,135 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Turdidae

***Sialia sialis.* – Azulejo Garganta Canela | Eastern Bluebird**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii* y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,095-3,450 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E3 y E4.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2022).

***Sialia mexicana.* – Azulejo Garganta Azul | Western Bluebird**

Distribución ecológica: Presente en todas las comunidades vegetales del cerro.

Distribución altitudinal: 2,018-3,707 msnm (**Fig. 16**). **Estacionalidad:** Presente en todas

las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 37. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Myadestes occidentalis*. – Clarín Jilguero | Brown-backed Solitaire**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., bosque de *Pseudotsuga menziesii* y chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,090-2,724 msnm (**Fig. 18**). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Frugívoro. **Numero de registros:** 47. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2. **Categoría de protección de la NOM-59:** Sujeta a protección especial.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Catharus occidentalis.* – Zorzal Mexicano | Russet Nighthale-Thrush**

Distribución ecológica: Chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,535 msnm (Fig. 18).
Estacionalidad: Primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro.
Numero de registros: 21. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2. **Categoría de endemismo:** Endémico.



Autor: Roberto González (2019).

***Catharus guttatus.* – Zorzal Cola Canela | Hermit Thrush**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,132-2,316 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívora. **Numero de registros:** Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Turdus grayi*. - Mirlo Café | Clay-colored Thrush**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides* y bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,022-2,355 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívora. **Numero de registros:** Ocho. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Turdus migratorius*. - Mirlo Primavera | American Robin**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas.

Distribución altitudinal: 2,093-31695 msnm (**Fig. 17**). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Ocho. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

Familia: Bombycillidae

***Bombycilla cedrorum.* – Chinito | Cedar Waxwing**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp. y chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,013-2,447 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno y primavera. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Frugívoro. **Numero de registros:** Siete. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2.



Autor: Juan José Romero (2023).

Familia: Ptiliognatidae

***Ptiliogonys cinereus*. – Capulinerio Gris | Gray Silky-flycatcher**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides* y bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2.048-2,180 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Frugívoro. **Numero de registros:** Seis. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Phainopepla nitens*. - Capulinero Negro | Phainopepla**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,025 msnm (Fig. 16).

Estacionalidad: Primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Frugívora.

Numero de registros: uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1. **Categoría de endemismo:** Semiendémico.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2018).

Familia: Peucedramidae

***Peucedramus taeniatus*. – Ocotero Enmascarado | Olive Warbler**

Distribución ecológica: Chaparral, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,375-3,449 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones del año. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 57. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E4.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2021).

Familia: Motacillidae

Anthus rubescens. – Bisbita Norteamericana | American Pipit

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus hartwegii* y pradera alpina. **Distribución altitudinal:** 3,416-3,703 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno y primavera. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E4-E5.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2018).

Familia: Fringillidae

***Chlorophonia elegantissima.* – Eufonía Gorra Azul | Elegant Euphonia**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,172-2,355 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Frugívoro. **Numero de registros:** Cuatro. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2024).

***Haemorhous mexicanus*. - Pinzón Mexicano | House Finch**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp. y chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,013-2,534 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** 21. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Haemorhous cassinii*. - Pinzón Serrano | Cassin's Finch**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp., chaparral y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 2,223-3,502 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Primavera.

Residencialidad: Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1, E2 y E4. **UICN:** Casi amenazado.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Spinus pinus.* – Jilguerito Pintero | Pine Siskin**

Distribución ecológica: Bosque *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii* y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,375-3,706 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Migratoria invernada. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** 12. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E5.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2023).

***Spinus psaltria.* – Jilguero Dominicano | Lesser Goldfinch**

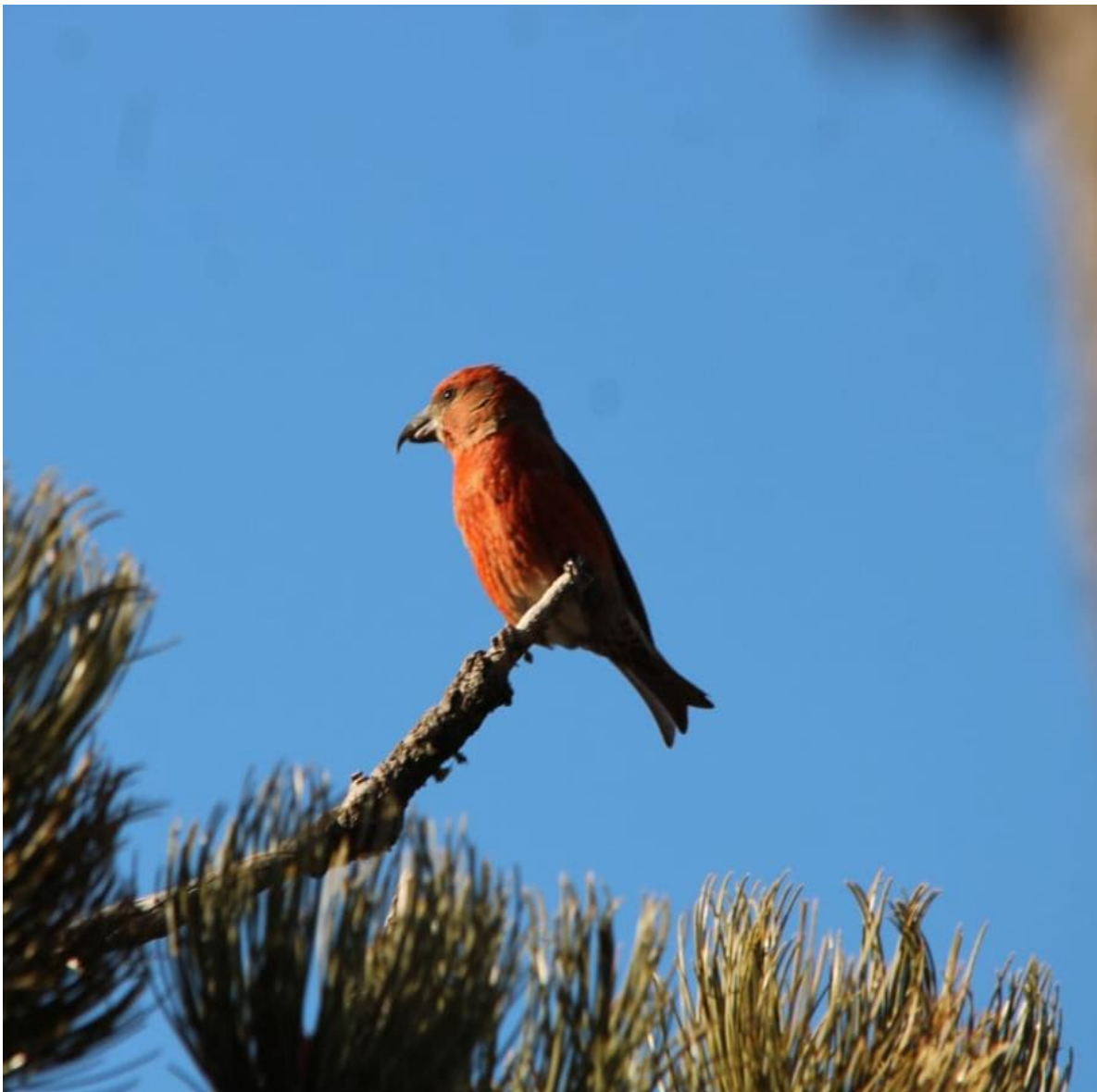
Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides* y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,020-3,283 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** 12. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E4.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Loxia curvirostra.* – Picotuerto Rojo | Red Crossbill**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 3,418-3,670 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Invierno y otoño. **Residencialidad:** Incierta. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E4-E5.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

Familia: Passerellidae

***Spizella passerina.* - Gorrión Cejas Blancas | Chipping Sparrow**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,021-2,032 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Invierno y verano. **Residencialidad:** Migratoria invernifera. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Spizella atrogularis.* – Gorrión Barba Negra | Black-chinned Sparrow**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,019-2,087 msnm (**Fig. 16**). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Junco phaeonotus.* – Junco Ojos de Lumbre | Yellow-eyed Junco**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, bosque mixto de coníferas, bosque de *Pinus hartwegii*, pradera alpina y matorral de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,097-3,713 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 105. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Passerculus sandwichensis. – Gorrión Sabanero | Savannah Sparrow

Distribución ecológica: Pradera alpina. **Distribución altitudinal:** 3,707-3,713 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E5.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Melospiza fusca*. – Rascador Viejita | Canyon Towe**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,018-2,106 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Granívoro. **Numero de registros:** 11. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Aimophila ruficeps. – Zacatonero Gorra Canela | Rufous-crowned Sparrow

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,013-2,172 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 11. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Pipilo maculatus.* – Rascador Moteado | Spotted Towhee**

Distribución ecológica: Presente en todas las comunidades vegetales de cerro. **Distribución altitudinal:** 2,013-3,713 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 133. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Icteridae

***Icterus wagleri*. – Calandria de Wagler | Black-vented Oriole**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,013-2,056 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Diez. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Icterus graduacauda.* – Calandria Capucha Negra | Audubon’s Oriole**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque *Quercus* sp., chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,037-3,029 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 17. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Icterus parisorum*. – Calandria Tunera | Scott's Oriole**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,155-2,238 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2021).

***Quiscalus mexicanus*. - Zanate Mayor | Great-tailed Grackle**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo. **Distribución altitudinal:** 2,032 msnm (Fig. 16).

Estacionalidad: Invierno **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Omnívoro.

Numero de registros: Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Familia: Parulidae

***Mniotilta varia.* – Chipe Trepador | Black-and-white Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides* y bosque mixto de coníferas.

Distribución altitudinal: 2,219-3,250 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Primavera.

Residencialidad: Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1 y E3.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Oreothlypis superciliosa*. – Chipe Cejas Blancas | Crescent-chested Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides* y bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,132-2,316 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera, verano y otoño. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Leiothlypis celata.* – Chipe Oliváceo | Orange-Crowned Warbler**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 3,200 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Otoño. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Leiothlypis crissalis*. – Chipe de Colima | Colima Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp. y Bosque de *Pseudotsuga menziesii*. **Distribución altitudinal:** 2,112-2,505 msnm (**Fig. 18**). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Cinco. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E2. **Categoría de protección de la NOM-59:** Sujeta a protección especial. **UICN:** Casi amenazada. **Categoría de endemismo:** Cuasiendémico.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2019).

***Leiothlypis ruficapilla.* – Chipe Cabeza Gris | Nashville Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,216 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Valeria Hernández (2024).

***Setophaga coronata.* – Chipe Rabadilla Amarilla | Yellow-rumped Warbler**

Distribución ecológica: Presente en todas las comunidades vegetales. **Distribución altitudinal:** 2,032-3,713 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 47. **Estrato Altitudinal en que se observó:** Observado en todos los estratos altitudinales.



Autor: Carlos García Casanova (2024).

***Setophaga nigrescens.* – Chipe Negrogrís | Black-throated Grey Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 3,498 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E4.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2023).

***Setophaga townsendi*. – Chipec de Townsend | Townsend's Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Pseudotsuga menziesii*, chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,138-3,250 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y otoño. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Siete. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3.



Autor: Hilda Lucía Romo Palomares (2023).

***Setophaga occidentalis.* – Chipe Cabeza Amarilla | Hermit Warbler**

Distribución ecológica: Bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*.

Distribución altitudinal: 3,024-3,492 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno.

Residencialidad: Migratoria invernada. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Dos. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E3-E4.



Autor: Marilyn Castillo Muñoz (2024).

***Setophaga virens.* – Chipe Dorso Verde | Black-throated Green Warbler**

Distribución ecológica: Chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,782-3,128 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Otoño. **Residencialidad:** Migratoria invernal. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Tres. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2-E3.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Setophaga aestiva*. - Chipe Amarillo Norteño | Northern Yellow Warbler**

Distribución ecológica: Chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,732 msnm (Fig. 18).

Estacionalidad: Otoño. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Insectívoro.

Numero de registros: Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2024).

***Basileuterus rufifrons.* – Chipe Gorra Canela | Rufous-capped Warbler**

Distribución ecológica: Chaparral. **Distribución altitudinal:** 2,386 msnm (Fig. 17).

Estacionalidad: Primavera. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro.

Numero de registros: Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E2.



Autor: Carlos García Casanova (2025).

***Cardellina pusilla*. – Chipe Corona Negra | Wilson's Warbler**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, chaparral, bosque mixto de coníferas y bosque de *Pinus hartwegii*. **Distribución altitudinal:** 2,146-3,477 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y otoño. **Residencialidad:** Transeúnte. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 11. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2026).

***Myioborus pictus*. – Pavito Alas Blancas | Painted Redstart**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,100-3,095 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 28. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3.



Autor: Carlos García Casanova (2025).

Familia: Cardinalidae

***Piranga flava.* – Piranga Encinera | Hepatic Tanager**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,048-3,040 msnm (Fig. 18). **Estacionalidad:** Presente en todas las estaciones. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 23. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

***Piranga rubra.* – Piranga Roja | Summer Tanager**

Distribución ecológica: Bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp., chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,140-3,186 msnm (**Fig. 18**). **Estacionalidad:** Invierno, primavera y otoño. **Residencialidad:** Migratoria invernifera. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Siete. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E3.



Autor: Roberto Nicolás González Elizondo (2024).

***Piranga bidentata*. - Piranga Dorso Rayado | Flame-colored Tanager**

Distribución ecológica: Bosque de *Quercus* sp. **Distribución altitudinal:** 2,311 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Invierno. **Residencialidad:** Residente. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** Uno. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Leonardo Guzmán Hernández (2023).

***Pheucticus melanocephalus*. – Picogordo Tigrillo | Black-headed Grosbeak**

Distribución ecológica: Matorral xerófilo, bosque de *Pinus cembroides*, bosque de *Quercus* sp, Chaparral y bosque mixto de coníferas. **Distribución altitudinal:** 2,022-3,307 msnm (Fig. 17). **Estacionalidad:** Primavera y verano. **Residencialidad:** Migratoria invernacional. **Gremio alimenticio:** Insectívoro. **Numero de registros:** 20. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1-E4.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

Passerina caerulea. – Picogordo Azul | Blue Grosbeak

Distribución ecológica: Matorral xerófilo y bosque de *Pinus cembroides*. **Distribución altitudinal:** 2,020-2,086 msnm (Fig. 16). **Estacionalidad:** Verano. **Residencialidad:** Migratoria veraniega. **Gremio alimenticio:** Insectívora. **Numero de registros:** Seis. **Estrato Altitudinal en que se observó:** E1.



Autor: Carlos García Casanova (2023).

7.- Guía de campo de la ornitofauna del Cerro El Potosí

Se desarrolló un material didáctico adicional a partir de todo el trabajo de campo llevado a cabo el cual es una guía de campo de la ornitofauna del Cerro El Potosí. La idea de este es que sea un apoyo que ayude en algún futuro al impulso del conocimiento de las aves de El Potosí entre la comunidad, además de ser un material para la promoción ecoturística del Cerro El Potosí.

Guía de campo AVES DEL CERRO EL POTOSÍ

SITIO PRIORITARIO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

UBICACIÓN DEL CERRO EL POTOSÍ

Map showing the location of Cerro El Potosí in Jalisco, Mexico, with a legend for elevation and vegetation types.

PARIDAE
Cuervo Común, Carbonero Mexicano

TROGLODITIDAE
Saltapared Común, Saltapared Cola Larga

PEPECAPRIMIDAE
Capulínero Negro, Ocotero Enmascarado

ICTERIDAE
Rascador Moteado, Calandria Capucha Negra

AGATHIDAE
Sastrecllo

REGULIDAE
Reyezuelo Metraquita

MONIDAE
Cuitlacoche Pico Curvo

TROGLIDAE
Clarín Jilguero

FRINGILLIDAE
Eufonia Gorra Azul, Pinzón Mexicano

PARULIDAE
Chipe de Colima, Chipe Rabadilla Amarilla

SITTIDAE
Bajapalo Pecho Blanco, Bajapalo Enano

ARELIDAE
Arufojo Garganta Azul, Mirlo Primavera

BOMBYCILLIDAE
Chinito

POLIOPTILIDAE
Perilla Azulgrís

TRINGIDAE
Trepadorito Americano

TRINGIDAE
Jilguero Dominicó, Picuero Rojo

PASSERELLIDAE
Junco Ojos de Lumbre, Zacatenero Gorra Canela

CARDINALIDAE
Piranga Encinera, Picogordo Tigriño

GALLIFORMES
Gallina de Campesino

COLUMBIFORMES
Paloma Encinera

CUCULIFORMES
Correcaminos Norteño

HULIIDAE
Huilote Común

APODIFORMES
Vencejo Pecho Blanco, Colibrí Magnífico

CATHARTIFORMES
Zopilote Aura, Zopilote común

ACCIPITRIFORMES
Gavilán de Cooper, Gavilán Azul Americano

TRYGONIDAE
Tecolote Serrano, Coo Elegante

FALCONIFORMES
Cernicalo Americano, Cotorra Serrana Oriental

PSITTACIFORMES
Cotorra Serrana Oriental

PICIFORMES
Carpintero Bellotero, Carpintero Mexicano

PASSERIFORMES
Pajarito de la Sierra, Pajarito de la Sierra

TYRANNIDAE
Pajarito de la Sierra, Pajarito de la Sierra

VIREONIDAE
Vireo de Hutton

STRIGIFORMES
Tecolote de Oeste, Tecolote Oyamleiro Norteño

STRIGIFORMES
Tecolote de Oeste, Tecolote Oyamleiro Norteño

CORVIDAE
Chorro Copetona, Chorro Pecho Gris

CERRO EL POTOSÍ

El Cerro El Potosí, ubicado en la Sierra Madre Occidental, dentro del municipio de Galeana, Nuevo León, es la mayor elevación que puede hallarse en el estado, con una altitud de 3775 metros.

Es un sitio decretado como área natural protegida estatal, en el cual se encuentra como tipo de ecotono predominantemente el bosque de coníferas, y en la zona puede encontrarse la pradera alpine, siendo el único sitio del estado donde se halla este tipo de vegetación.

Por sus características geográficas y topográficas únicas, este lugar presenta unas características microclimáticas y ecológicas particulares, que permiten encontrar una diversidad biológica única: entre ellas, algunas especies endémicas, es decir, que no pueden hallarse en ningún otro sitio del planeta, como el Pájaro Lirano del Potosí o la Salamandra de Pie Plano Primitivo.

En este espacio se han reportado 160 especies de aves, siendo considerado una Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICM) por la SEMARNAT, debido a que aquí pueden hallarse muchas especies endémicas, poco comunes en el estado o en alguna categoría de riesgo de extinción, además de ser parte importante de la ruta migratoria de muchas especies que van del norte del al sur del continente y viceversa.

Guía de campo de la ornitofauna del Cerro El Potosí.

