



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**Reporte de Prácticas Profesionales en la Reserva
de la Biosfera Calakmul, Campeche, durante los
meses de febrero a agosto de 2019. Tapir
centroamericano (*Tapirus bairdii*): estudio de caso.**

TESINA

Que para obtener el título de

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A

Abimael Cervantes Apango

ASESOR

M. en M.V.Z. Oscar D. González Santana

Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo Profesional**

Reporte de Prácticas Profesionales en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, durante los meses de febrero a agosto de 2019. Tapir centroamericano (Tapirus bairdii): estudio de caso

Que presenta el pasante: **Abimael Cervantes Apango**

Con número de cuenta: **309018782** para obtener el Título de: **Médico Veterinario Zootecnista.**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 04 de Junio de 2021.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. María de la Luz Montero Villeda	
VOCAL	M. en M.V.Z. Gerardo López Islas	
SECRETARIO	M. en M.V.Z. Oscar Daniel González Santana	
1er. SUPLENTE	M. en M.V.Z. Jorge Ibán Hernández Arteaga	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Sandra Carrillo Pérez	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

LMCF/javg

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi luz en las noches lóbregas y mi roca en los días de desasosiego. Aun cuando tu voluntad me sea de quebranto.

A la majestuosa selva de Calakmul, por permitirme adentrar en tu esencia y obsequiarme la honrosa oportunidad de ayudar cuando lo requeriste.

A mi alma mater, la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, por brindarme las herramientas necesarias a fin de hacer frente a las exigencias demandadas por nuestro entorno natural y social, siempre en función de salvaguardar la salud humana y animal. Reconozco, de igual manera, al Hospital de Equinos, por ser una pieza fundamental en mi formación profesional, ya que, sin saberlo en ese momento, me preparó para este gigantesco reto.

A mi asesor, M. en M.V.Z. Oscar D. González Santana, por su confianza e invaluable apoyo durante aquellos desconcertantes días.

Al personal de la Reserva de la Biosfera Calakmul; al director, M. en C. José A. Zúñiga Morales, por su acogimiento y contundente confianza en el momento más crítico de los acontecimientos ocurridos en el 2019. Al subdirector, Lic. Carlos Coutiño Cal y Mayor, por su invaluable apoyo y contemplación en posteriores proyectos. Al Biol. David E. Sima Pantí, al Dr. Fernando Contreras Moreno y al Ing. Ulises Estrella Caamal, por todo el apoyo brindando, su amistad y, en especial, por su firme confianza en aquellos funestos días. A Gabriela G. Castillo Alfaro, por su recibimiento y hospitalidad durante mi estadía, así como su valioso apoyo y coordinación durante la atención del querido e inolvidable "Cirilo". A Miguel Álvaro Méndez, por tu preciada amistad, enseñanzas y tus inolvidables historias cerca de la fogata, allá en la profundidad del monte. A Ernesto, Florentino, Don Pix, Don Ocaña, Don Toño y demás guardaparques, gracias por su recibimiento y por mostrarme las maravillas y los secretos mejor guardados de la selva. Fue un honor haber trabajado hombro a hombro con todos ustedes.

Al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y al Proyecto "Especies en Riesgo", por la donación de recurso económico para la adquisición de medicamentos y material médico.

Quiero agradecer, en especial, al Laboratorio de Apoyo a Histología y Biología de la FES Cuautitlán y al Dr. Germán I. Garrido Fariña, por su gran apoyo y trabajo en la fijación, inclusión y montaje en laminillas de las muestras de órganos obtenidas. Del mismo modo, agradezco profundamente la asesoría y orientación de la M. en C. Ana M. Hernández Villalobos, en el estudio y diagnóstico histopatológico de las muestras de órganos, así como por el material fotográfico obtenido de cada laminilla.

A los estudiantes de la Universidad de Shrebrooke; Éloïse, Simon, Étienne, Johanny, Joakim, Marie et Samuel. Gracias por su amistad y por los increíbles momentos en Zoh Laguna. Gracias, particularmente, por su compromiso y su inestimable ayuda con "Cirilo". J'espère vous voir bientôt.

A las familias Granados y Bacab; especialmente a la Sra. Isela y al Sr. Roger. Su hospitalidad, su cariño y su amistad alivian la aflicción de estar lejos de casa. Siempre estaré agradecido.

A la familia Contreras Rodríguez; a la Sra. Nelly y al Sr. Marcelo, por su acogimiento, su afecto y sus valiosos consejos. Que nunca se acaben esas pláticas tomando café.

A la familia Zúñiga Ortega, por su valiosa amistad, su confianza y por la inspiración que hallé en cada una de sus interesantes pláticas.

A Solovino, Laika y Max, por adoptarme en su manada, por cuidarme y acompañarme en los momentos de nostalgia y soledad.

Por último, quiero agradecer enormemente a la comunidad de Zoh Laguna por su gran hospitalidad.

*"Nullius addictus iurare in verba magistri,
quo me cumque rapit tempestas, deferor hospes"*

-Horatius

DEDICATORIA

A Tommy, Monny, Blacky, Rajo, Güera y Cani. Por mostrarme el vasto lenguaje que existe en una mirada y por su inolvidable compañía en esta vida. Siempre los amaré.

A Libni y Zabdiel, por ser mis motores en esta vida. Sepan que ningún objetivo es inalcanzable, siempre y cuando se aventuren a intentarlo. Espero que en este trabajo, el cual con mucho amor les dedico, encuentren gran motivación.

A Olivia. Tu infinito amor y bondad fueron mi inspiración en todo momento. Tu apreciación y eterna curiosidad hacia lo natural e intangible fueron mi guía en este largo y maravilloso camino. Gracias por enseñarme a mirar hacia las estrellas, siempre. Este logro te lo dedico con mucho, mucho amor, mamá.

A Celso. Por enseñarme que lo más importante en esta vida es el amor. Tu luz seguirá alumbrando mi senda; como luz de estrellas, cuyo brillo, extinto hace muchos años, sigue viéndose hoy día. Este logro te lo dedico con mucha tristeza, papá. Gracias por tanto.

Te amo, siempre.



1. ÍNDICE DE CONTENIDO

2.	OBJETIVOS.....	16
3.	INTRODUCCIÓN.....	16
4.	FUNDAMENTO TEÓRICO.....	18
4.1	Prefacio.....	18
4.2	Tapiridae.....	20
4.2.1	Apariencia general.....	21
4.2.2	Características físicas.....	21
4.2.3	Ciclo de vida y reproducción.....	24
4.2.4	Comportamiento.....	26
4.2.5	Hábitat, depredación y vulnerabilidad.....	26
4.3	<i>Tapirus bairdii</i> . Distribución y situación en México.....	27
4.4	Tapir y Medicina de la Conservación.....	30
4.4.1	Salud del Tapir.....	31
4.4.2	Estudios en las poblaciones del tapir de tierras bajas (<i>Tapirus terrestris</i>).....	31
4.4.3	Estudios en las poblaciones del tapir centroamericano (<i>Tapirus bairdii</i>).....	32
4.5	Enfermedades reportadas en Tapires y otros Perisodáctilos.....	33
4.5.1	Enfermedades No Infecciosas.....	36
4.5.1.1	Metabólicas.....	36
4.5.1.1.1	Rabdomiólisis.....	36
4.5.1.2	Nutricionales.....	37
4.5.1.2.1	Deficiencia de Cobre.....	37
4.5.1.2.2	Anemia Microcítica Hipocrómica por Deficiencia de Hierro.....	37
4.5.1.2.3	Hipovitaminosis E.....	38
4.5.1.2.4	Sobrealmacenamiento de Hierro.....	38
4.5.1.3	Congénitas.....	40

4.5.1.3.1	Atresia Ani.....	40
4.5.1.4	Degenerativas/Relacionadas con la Edad	40
4.5.1.4.1	Enfermedad Renal Crónica.....	40
4.5.1.4.2	Enfermedad Dental	41
4.5.2	Enfermedades Inflamatorias No Infecciosas.....	41
4.5.2.1	Enfermedad del Tracto Gastrointestinal	41
4.5.2.2	Isoeritrólisis Neonatal	41
4.5.2.3	Enfermedad Vesicular de la Piel	42
4.5.3	Enfermedades Infecciosas	42
4.5.3.1	Virales.....	42
4.5.3.1.1	Herpesvirus	42
4.5.3.1.2	Virus de la Encefalomiocarditis (EMCV)	43
4.5.3.1.3	Fiebre Aftosa.....	43
4.5.3.2	Bacterianas.....	43
4.5.3.2.1	Endocarditis Valvular Vegetativa	43
4.5.3.2.2	Ántrax.....	44
4.5.3.2.3	Salmonelosis.....	44
4.5.3.2.4	Leptospirosis	45
4.5.3.2.5	Mycobacterias	45
4.5.3.3	Parasitarias.....	46
4.5.3.3.1	Ectoparásitos	47
4.5.3.3.2	Hemoparásitos	47
4.5.3.3.3	Endoparásitos	48
4.5.3.3.3.1	Schistosomiasis	48
4.5.3.3.3.2	<i>Naefleria fowleri</i>	49
4.6	Obtención de muestras biológicas.	49
4.6.1	Sangre.....	50
4.6.1.1	Sangre con anticoagulante.....	50

4.6.1.2	Sangre sin anticoagulante.....	51
4.6.1.3	Frotis de Sangre	51
4.6.2	Heces.....	52
4.6.2.1	Parásitos.....	52
4.6.3	Orina.....	53
4.7	Calakmul. Aguadas y Precipitación.....	56
5.	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL	59
5.1	Caso 1: <i>Nuevo Bécab</i>	64
5.1.1	Hallazgos a la necropsia.	65
5.2	Caso 2. <i>Once de Mayo</i>	75
5.2.1	Hallazgos a la Necropsia	88
5.3	Caso 3. <i>Santo Domingo</i>	96
5.4	Caso 4. <i>El Refugio</i>	98
5.5	Caso 5. <i>Kilómetro 100</i>	100
5.5.1	Hallazgos a la Necropsia.....	103
5.6	Caso 6. <i>Bel Ha</i>	113
5.6.1	Hallazgos a la Necropsia.....	116
5.7	Caso 7. <i>Kilómetro Ciento Veinte</i>	128
5.8	Caso 8. <i>Kilómetro 125</i>	132
5.9	Caso 9. <i>Manuel Castilla Brito</i>	137
5.9.1	Hallazgos a la Necropsia	141
5.9.2	Hallazgos Histopatológicos	150
5.9.3	Interpretación Histopatológica	157
5.10	Caso 10. <i>Aguada el Álamo</i>	158
6.	IMPACTO Y RELEVANCIA.....	164
7.	DISCUSIÓN.....	167
8.	CONCLUSIÓN.....	175
9.	REFERENCIAS	177

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Ubicación de la Reserva de la Biosfera Calakmul.....	19
2. Especies de tapir y su distribución por el mundo.....	25
3. Distribución Histórica de <i>Tapirus bairdii</i> en México, 2009.....	29
4. Distribución Actual de <i>Tapirus bairdii</i> en México, 2009.....	29
5. Mapa de distribución potencial de <i>Tapirus bairdii</i> en la Península de Yucatán, 2015.	28
6. Distribución geográfica de los casos reportados en 2019.....	60
7. Ubicación geográfica del Caso 1 y 11.....	64
8. Ubicación geográfica del Caso 1 y 11.....	65
9. Ubicación geográfica del Caso 2.....	76
10. Ubicación geográfica del Caso 2.....	76
11. Ubicación geográfica del Caso 3.	96
12. Ubicación geográfica del Caso 3.	97
13. Ubicación geográfica del Caso 4.....	98
14. Ubicación geográfica del Caso 4.....	99
15. Ubicación geográfica del Caso 5.....	100
16. Tapir “sentado como perro”.....	101
17. Tapir “sentado como perro”.	101
18. Ubicación geográfica del Caso 6.	113
19. Ubicación geográfica del Caso 6.	114
20. Ubicación geográfica del Caso 7.	128
21. Ubicación geográfica del Caso 7.	129
22. Ubicación geográfica del Caso 8.	132
23. Ubicación geográfica del Caso 8.....	133
24. Tapir junto a elemento de la Policía Federal.....	134
25. Ubicación geográfica del Caso 9.....	138
26. Ubicación geográfica del Caso 9.....	138
27. Ubicación geográfica del Caso 10.....	159
28. Ubicación geográfica del Caso 10.....	159

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1. Entrada principal hacia las instalaciones de rehabilitación de fauna silvestre de la REBICA.....	63
2. Vista exterior del corral 1.....	63
3. Vista interior del corral 1.....	63
4. Vista interior del corral 2.....	63
Caso 1.	
5. Ejemplar sin vida en las instalaciones de la REBICA.....	67
6. Lesión en la zona dorsal.....	67
7. Exposición de la caja torácica.....	68
8. Pulmones.....	69
9. Saco pericárdico, corazón y pulmones.....	70
10. Exposición de cavidad abdominal.....	71
11. Exposición de cavidad abdominal.....	72
12. Riñón izquierdo.....	73
13. Corteza y médula del riñón izquierdo.....	74
Caso 2.	
14. Ejemplar antes de trasladarlo a las instalaciones de la REBICA.....	77
15. Lesiones en la zona dorsal.....	78
16. Ausencia del globo ocular derecho.....	78
17. Punto blanco sobre la córnea del ojo izquierdo.....	79
18. Ausencia del cartílago auricular izquierdo.....	79
19. Ausencia del cartílago auricular derecho.....	80
20. Limpieza de heridas infectadas.....	86
21. Alimentación vía sonda orogástrica.....	86
22. Ejemplar en cuadripedestación.....	87
23. Linfonodos con hemorragias.....	89
24. Linfonodos con hemorragias.....	89
25. Lóbulo craneal del pulmón derecho.....	90
26. Vista parietal de ambos pulmones.....	91
27. Lesiones esféricas de color blanco en pulmón.....	92
28. Materia purulenta en pulmón.....	92
29. Líquido pericárdico.....	93
30. Superficie auricular del corazón.....	93
31. Bazo.....	94
32. Colon.....	95
33. Riñón.....	95

34. Corteza y médula renal.....	95
Caso 5.	
35. Enoftalmos y escasa turgencia cutánea.....	102
36. Enoftalmos y escasa turgencia cutánea.....	102
37. Terapia de fluidos al ejemplar.....	102
38. Traslado del ejemplar a las instalaciones de la REBICA.....	102
39. Condición corporal del ejemplar.....	103
40. Linfonodo con foco hemorrágico.....	105
41. Pleura parietal.....	105
42. Tracto respiratorio inferior.....	106
43. Superficie auricular del corazón.....	107
44. Superficie ventricular del corazón.....	108
45. Cavidad del ventrículo derecho del corazón.....	109
46. Extracción del sistema digestivo.....	110
47. Hígado.....	111
48. Riñón izquierdo.....	112
49. Médula y corteza del riñón derecho.....	112
50. Glándula suprarrenal.....	112
Caso 6.	
51. Ejemplar de tapir sin vida, recostado decúbito lateral derecho.....	115
52. Transporte del cuerpo a las instalaciones de la REBICA.....	115
53. Lesión en mucosa oral.....	115
54. Tejido glandular mamario y secreción láctea.....	117
55. Hemorragias subcutáneas.....	117
56. Linfonodo con hemorragia.....	118
57. Linfonodo con hemorragia.....	118
58. Pulmones y corazón.....	118
59. Parénquima pulmonar.....	119
60. Parénquima pulmonar.....	119
61. Corazón, saco y líquido pericárdico.....	119
62. Superficie auricular del corazón.....	120
63. Superficie ventricular del corazón.....	120
64. Válvula mitral.....	120
65. Válvula tricúspide.....	120
66. Cavidad abdominal.....	121
67. Bazo.....	122
68. Bazo.....	123
69. Asas yeyunales.....	124

70. Colon descendente.....	125
71. Hígado.....	126
72. Riñón izquierdo.....	126
73. Riñón derecho.....	126
74. Corteza y médula de riñón izquierdo.....	127
75. Corteza y médula de riñón derecho.....	127
Caso 7.	
76. Tapir dentro del patio.....	130
77. Tapir dentro del patio.....	130
Caso 8.	
78. Lesiones en zona costal.....	134
79. Lesión en pierna derecha.....	135
80. Lesión en antebrazo derecho.....	135
81. Condición corporal. Cara.....	136
82. Condición corporal. Cara.....	136
83. Condición corporal. Cuerpo.....	136
Caso 9.	
84. Ejemplar sin vida en la comunidad de M. Castilla Brito.....	139
85. Ejemplar sin vida en la comunidad de M. Castilla Brito.....	140
86. Ejemplar sin vida en la comunidad de M. Castilla Brito.....	140
87. Región inguinal del ejemplar.....	140
88. Linfonodo con presencia de hemorragias.....	143
89. Linfonodo con presencia de hemorragias.....	143
90. Cavidad torácica.....	143
91. Extracción de tracto respiratorio inferior.....	144
92. Pericardio y corazón.....	144
93. Bazo.....	145
94. Contenido estomacal.....	145
95. Estómago y contenido estomacal.....	146
96. Hígado.....	146
97. Corteza, médula y pelvis de riñón izquierdo.....	147
98. Gestación en el último tercio.....	147
99. Feto totalmente desarrollado.....	148
100. Opacidad corneal del feto.....	148
101. Superficie palmar del feto.....	149
102. Superficie plantar del feto.....	149
103. Muestras de órganos fijados y montados en nueve laminillas.....	150

104.	Sección histológica de Esófago.....	151
105.	Sección histológica de Estómago.	151
106.	Sección histológica de Linfonodo.....	152
107.	Sección histológica de Tejido Pericárdico.....	152
108.	Sección histológica de Bazo.....	153
109.	Sección histológica de Hígado.....	153
110.	Sección histológica de Hígado.....	154
111.	Sección histológica de Hígado.....	154
112.	Sección histológica de Riñón.....	155
113.	Sección histológica de Riñón.....	155
114.	Sección histológica de Riñón.....	156
115.	Sección histológica de Placenta.....	156
Caso 10.		
116.	Cría de tapir dentro del fango.....	160
117.	Cría de tapir bebiendo agua.....	160
118.	Cría de tapir con evidentes lesiones.....	160
119.	Contención química de cría de tapir.....	161
120.	Cría de tapir dentro de un bebedero.....	161

ÍNDICE DE TABLAS

1. Clasificación taxonómica para tapires.....	22
2. Clasificación taxonómica para tapires, nombres comunes y estado de protección según IUCN y CITES.....	22
3. Parámetros Fisiológicos del Tapir centroamericano.....	24
4. Agentes infecciosos relevantes para los tapires.....	33
5. Categorización de relevancia de la enfermedad para la viabilidad de la población y la conservación del tapir.....	35
6. Obtención, manipulación y almacenamiento de muestras biológicas en campo.....	54
7. Casos atendidos durante el primer semestre de 2019 en la Reserva de la Biosfera Calakmul.....	59
8. Constantes Fisiológicas durante el monitoreo del Caso 2.....	81
9. Promedio y Desviación Estándar de la Frecuencia Cardíaca del Caso 2.....	82
10. Promedio y Desviación Estándar de la Frecuencia Respiratoria del Caso 2.....	82
11. Promedio y Desviación Estándar de la Temperatura Rectal del Caso 2.....	83
12. Atención Médica del Caso 2.....	83

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es describir y documentar, mediante imágenes, fotografías y tablas, los diferentes casos atendidos de tapires centroamericanos (*Tapirus bairdii*) de vida libre, que se encontraron en mal estado de salud o muertos; las diferentes lesiones y signos clínicos que se pudieron observar y los hallazgos a la necropsia y en el estudio histopatológico que se pudo obtener.

3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo expone tres casos clínicos, cinco reportes de necropsias y un estudio histopatológico de diferentes ejemplares de tapir centroamericano, de vida libre, dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul (REBICA), en el municipio de Calakmul, en el estado de Campeche (Figura 1), así como la atención a distintos reportes de avistamientos de tapir hechos por autoridades locales, durante los meses de febrero a agosto del 2019.

Si bien muchas de las lesiones postmortem descritas en las necropsias son similares, unas de las características más relevantes fue la distribución geográfica y temporal, la especie animal afectada, la cantidad de casos y el periodo de tiempo entre cada uno de estos;

1. La distribución de todos los casos abarca el largo y ancho del área de la reserva, específicamente en los asentamientos humanos (Figura 6).
2. Sucedió durante la época de sequía, año en el cual el nivel de precipitación y captación pluvial en la región fue menor al promedio histórico (Dobler, 2018a)
3. No hubo reportes similares de otras especies de animales durante ese espacio de tiempo.
4. Los reportes de avistamientos de tapires en mal estado de salud o muertos cesaron a partir del mes de septiembre de 2019, lo que coincide con el inicio de lluvias durante ese año.
5. El número de casos y muertes, así como su intervalo de tiempo de aparición entre cada uno, nunca se habían documentado en esta especie.

El análisis de lo sucedido sigue en marcha, pero dadas las importantes características de los casos, se podría deducir que el principal factor de la aparición y, en algunos casos, posterior muerte de tapires estuvo relacionado a la escasez de agua en la región, ya que los principales reservorios de este vital líquido, las aguadas, estuvieron sin captación de agua por ocho meses. Las aguadas han sido consideradas como una de las prioridades de conservación del ecosistema, lo que ocasionó que se iniciara su monitoreo en la región de Calakmul desde el año 2008 (Dobler, 2018b; Reyna Hurtado *et al.*, 2010; Pérez-Cortez *et al.*, 2010). En el 2016 se realizó un estudio en donde se encontró que los tapires hacen un mayor uso de las aguadas en la estación seca, ya que existe menos precipitación, y, por lo tanto, existe una mayor escasez de agua en el ambiente y la necesidad de este animal para encontrar agua es mayor (Carrillo-Reyna *et al.*, 2015b).

4. FUNDAMENTO TEÓRICO

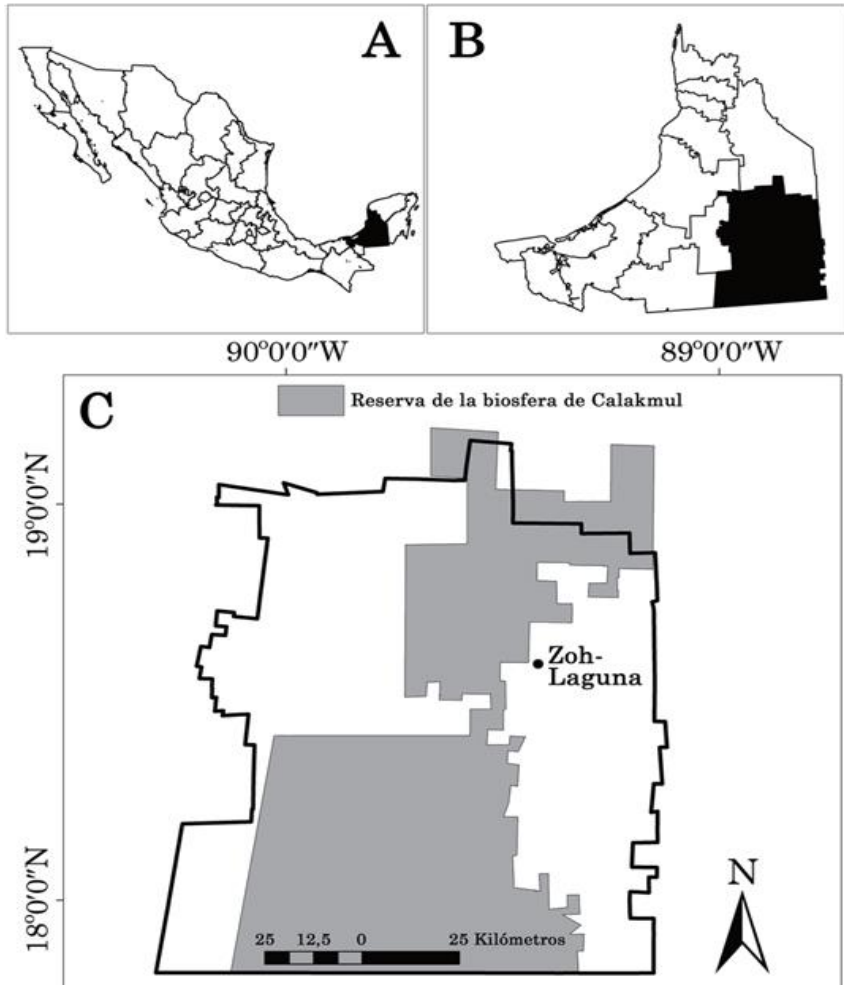
4.1 Prefacio

El día 27 de febrero del 2019, una brigada proveniente de la localidad de Nuevo Becal arribó a las instalaciones de la REBICA, en la localidad de Zoh Laguna, con un tapir centroamericano. El ejemplar, macho adulto, llegó sin vida y se procedió a realizar la necropsia. Fue a partir de este caso que comenzaron a surgir los reportes de avistamientos de tapires en mal estado de salud o en su caso muertos, sumando un total de 11 reportes de avistamientos de tapir centroamericano únicamente durante mi estancia:

1. El primer caso reportado durante mi estancia fue el antes mencionado el día **27 de febrero** en la comunidad de **Nuevo Becal**.
2. El **29 de marzo** reportaron a un tapir “moribundo” en la localidad **Once de Mayo**.
3. El **09 de abril** hubo un reporte de avistamiento en la comunidad **Santo Domingo (Sacrificio)**.
4. El **10 de abril** en la comunidad de **El Refugio**.
5. El **23 de abril** hubo un reporte de un tapir “deshidratado” en el **kilómetro 100** de la carretera Escárcega-Chetumal.
6. El **28 de abril** pobladores de la comunidad de **Kilómetro Ciento Veinte** reportaron a un tapir que se metió a un corral.
7. El **02 de mayo** en el **kilómetro 125** de la carretera Escárcega-Chetumal, la policía federal reportó a un tapir buscando agua en una toma de agua a orilla de esa carretera.
8. El **03 de mayo** en la localidad de **Manuel Castilla Brito** reportaron el cuerpo sin vida de un tapir.
9. El **26 de mayo**, a la altura del kilómetro 27 de la carretera Conhuas-Zona Arqueológica de Calakmul, dentro de una aguada llamada “**Aguada del Álamo**”, un guía turístico reporto a una cría de tapir “estancada en el lodo” dentro de una aguada.
10. Y el **20 de junio** reportaron a un tapir dentro de la comunidad de **Nuevo Becal**, al cual pobladores asistieron brindándole agua.
11. El **27 de abril** reportaron a un tapir dentro de un potrero en la comunidad de **Bel-Ha**.

Figura 1

Ubicación de la Reserva de la Biosfera Calakmul.



Nota: (A) Mapa de la República Mexicana con el estado de Campeche sombreado. (B) Mapa de los municipios del estado de Campeche con el municipio de Calakmul sombreado. (C) Mapa del municipio de Calakmul con la Reserva de la Biosfera Calakmul sombreada. Tomado de *Correlation between TDR and FDR Soil Moisture Measurements at Different Scales to Establish Water Availability at the South of the Yucatan Peninsula* (pp. 60), por Ramos Hernández, J. A. et al., 2018, Intech Open, Soil Moisture (Chapter 4).

Cabe señalar que no fueron los únicos casos reportados durante ese año. Antes del comienzo de mis prácticas profesionales, compañeros de la REBICA atendieron el reporte de un ejemplar de tapir muerto y de su cría, la cual se encontraba con vida pero que lamentablemente a las pocas horas también murió. Durante el mes de abril circuló un video en las redes sociales de un ejemplar de tapir adulto que se encontraba “sentado como perro”, cerca de la localidad de Conhuas (Tribuna Campeche, 2019). En el mes de septiembre atendieron otro reporte de un tapir a la orilla de la carretera Escárcega-Chetumal, al cual se le brindó ayuda colocando un bebedero artificial y llenándolo con agua. Tiempo después se averiguó que en la localidad de Bel Ha hubo otro avistamiento de tapir en mal estado de salud que lo pobladores no quisieron reportar.

Solo dos casos atendidos no se trasladaron a las instalaciones de la REBICA: se evaluaron en *in situ* y se decidió dejarlos en vida libre, ya que ninguno presentaba visiblemente algún signo de enfermedad o lesión que comprometiera su vida, estos fueron los casos de el de la comunidad Kilómetro 120 y de el del km. 125 de la carretera Escárcega-Chetumal.

Para tener un panorama más amplio de la importancia de estos acontecimientos es necesario identificar y entender los diferentes factores biológicos tanto del propio género *Tapirus* como del ecosistema en donde habitan, el papel que juegan en la dinámica de los bosques, las interacciones que pudieran existir con las especies domésticas y las diferentes afectaciones de salud que pudieran sufrir las poblaciones de tapires, así como sus etiologías.

4.2 Tapiridae

El nombre *tapir* deriva la palabra Tupi “tapira”; los Tupis son una tribu indígena de Sudamérica que vive en el área del Amazonas (Gotch, 1979). Los tapires son grandes mamíferos herbívoros, de forma más o menos similar a un rinoceronte pequeño, con un hocico corto y prensil. Habitan en la selva y las regiones forestales del sur de México, América del Sur, América Central, y el sudeste asiático. Hay cuatro especies de tapires: el tapir centroamericano, el tapir de tierras bajas, el tapir de montaña y el tapir malayo (tabla 2). Las cuatro especies de tapir están clasificadas como en peligro o vulnerables. Sus parientes más cercanos son otros ungulados

que soportan su peso en dedos de números impar, incluidos caballos y rinocerontes (AZA Tapir TAG, 2013).

4.2.1 Apariencia general

El tamaño varía según el tipo, pero la mayoría de los tapires miden aproximadamente 2 metros de largo, 1 metro de altura a la cruz y, según la especie, pesan entre 150 y 375 kg. El tapir de montaña es la especie más pequeña, y el tapir malayo es la más grande. Sus capas de pelajes son cortas y varían en color de marrón rojizo a gris a casi negro, con las notables excepciones del tapir malayo, que tiene una marca blanca en forma de silla de montar en la parte posterior, y el tapir de montaña, que tiene un pelaje lanoso más largo. Todos los tapires tienen orejas ovaladas de punta blanca, protuberancias redondeadas con colas rechonchas y dedos extendidos con cuatro dedos en las patas delanteras y tres en las patas traseras, que los ayudan a caminar sobre terreno fangoso y blando (figura 2). La capa de pelaje de las crías tiene rayas y manchas, las cuales les sirven como camuflaje. Las hembras tienen un solo par de glándulas mamarias inguinales (AZA Tapir TAG, 2013).

4.2.2 Características físicas

La probóscide del tapir es muy flexible y, con la capacidad de moverse en todas las direcciones, permite a los animales agarrar el follaje que de otro modo estaría fuera del alcance. Los tapires a menudo exhiben la respuesta del flehmen. La longitud de la probóscide varía entre las especies; los tapires malayos tienen los hocicos más largos y los tapires de tierras bajas tienen los más cortos. La evolución de la probóscide del tapir, compuesta casi por completo de tejidos blandos en lugar de estructuras internas óseas, le da al cráneo de la familia Tapiridae una forma única en comparación con otros perisodáctilos (AZA Tapir TAG, 2013).

Tabla 1*Clasificación taxonómica para tapires*

CLASIFICACIÓN	TAXONOMÍA
Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Perissodactyla
Suborden	Tapiroidea
Familia	Tapiridae

Nota: Tomado de *Tapir Care Manual*, por Association of Zoos and Aquariums, 2013, pp. 5-7.

Tabla 2

Clasificación taxonómica para tapires, nombres comunes y estado de protección según IUCN y CITES**.*

Género	Especie	Nombres Comunes	*IUCN Status	**CITES Status
<i>Tapirus</i>	<i>bairdii</i>	Tapir centroamericano o de Bairdii	En peligro de extinción	I
<i>Tapirus</i>	<i>terrestris</i>	Tapir brasileño o de tierras bajas	Vulnerable	II
<i>Tapirus</i>	<i>pinchaque</i>	Tapir andino o de montaña	En peligro de extinción	I
<i>Tapirus</i>	<i>indicus</i>	Tapir malayo o asiático	En peligro de extinción	I

Nota: Tomado de *Tapir Care Manual*, por Association of Zoos and Aquariums, 2013, pp. 5-7.

* IUCN: International Union for Conservation of Nature.

** CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

Los tapires tienen dientes braquiodontes, los cuales carecen de cemento. Su fórmula dental es 3.1.4.3/ 3.1.3–4.3, con un total de 42 a 44 dientes; esta dentición es más cercana a la de los équidos, que pueden diferir en un canino menos que sus otros perisodáctilos parientes rinocerontes, équidos y titanotéridos. Sus incisivos tienen forma de cincel con el tercer incisivo superior cónico grande separado por un espacio corto del canino considerablemente más pequeño. Se encuentra una brecha mucho más larga entre los caninos y los premolares, el primero de los cuales puede estar ausente (AZA Tapir TAG, 2013).

Los tapires, como los caballos, son monogástricos fermentadores cecales, con bolsas gutrales, riñones no lobulados y carecen de vesícula biliar (Carbonell-Torres y González-Zúñiga, 2010). Tienen cuatro uñas con forma de casco en las patas delanteras y tres en las patas traseras. Los tapires malayos normalmente tienen tejido conectivo fibroso anatómico entre el pulmón y la pared torácica (similar al elefante) que a menudo se confunde en la necropsia con adherencias secundarias a la enfermedad pleural (Janssen *et al.*, 1999). Los tapires tienen ojos marrones, a menudo con un tinte azulado, que se ha identificado como nubosidad corneal, una condición que se encuentra más comúnmente en los tapires malayos. Se desconoce la etiología exacta, pero la turbidez puede ser causada por un trauma o una exposición excesiva a la luz. Los tapires también tienen visión monocular. Sin embargo, los oídos sensibles del tapir y el fuerte sentido del olfato ayudan a compensar las deficiencias en la visión (AZA Tapir TAG, 2013).

Tabla 3*Parámetros Fisiológicos del Tapir centroamericano*

Temperatura rectal (T°)	36.3 – 37.2°C
Frecuencia Respiratoria (FR) [bajo anestesia]	8 - 21 rpm.
Frecuencia Cardíaca (FC)	En anestesia: 52 ± 9 lpm.
	En reposo: 45 lpm.
Presión Sanguínea Sistólica (mmHg; bajo anestesia)	Invasiva: 94 ±18–114 ±13
	No Invasiva: 99–202
Presión Sanguínea Diastólica (mmHg; bajo anestesia)	Invasiva: 58 ± 18–74 ± 11
	No Invasiva: 46–118
Presión Arterial Media (mmHg; bajo anestesia)	Invasiva: 74 ± 17–87 ± 13
	No Invasiva: 66–127
Peso macho adulto	190 – 270 kg.
Peso hembra adulta	225 – 340 kg.
Peso recién nacido	5 – 8 kg.

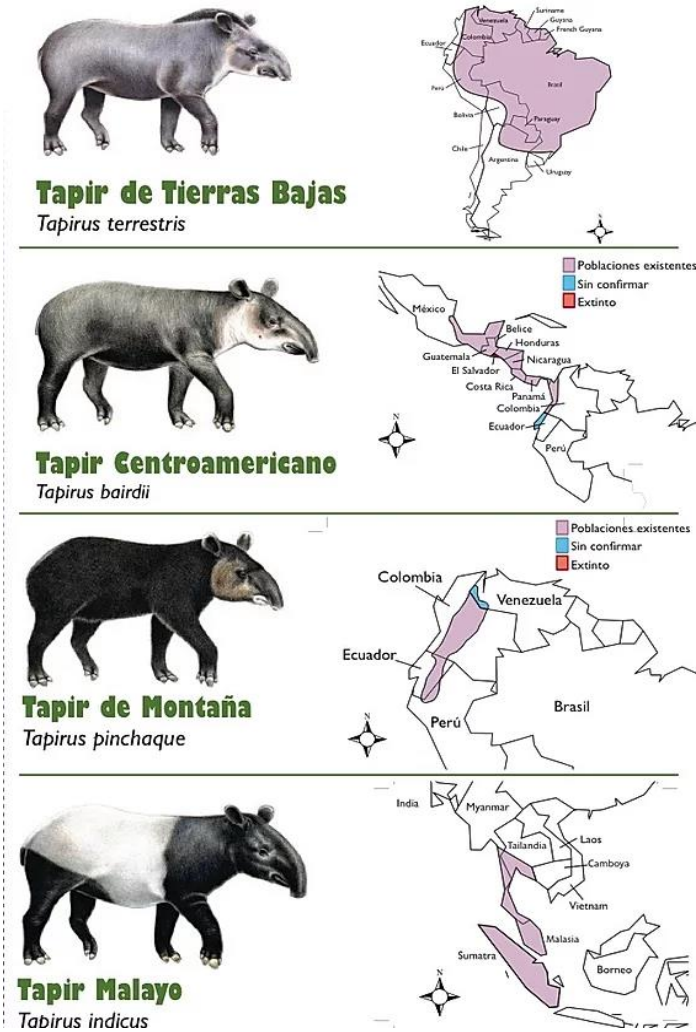
Nota: Tomado de: Zimmerman, D.M., Hernandez, S., 2015. Tapiridae. In: Miller, R.E., Fowler, M.E. (Eds.), *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine*, vol. 8, Elsevier, Saint Louis, Missouri, pp. 548.

4.2.3 Ciclo de vida y reproducción

Los tapires jóvenes alcanzan la madurez sexual entre los tres y los cinco años, y las hembras maduran antes que los machos. Su ciclo estral tiene una duración de 28 a 32 días y en buenas condiciones, un tapir hembra sana puede reproducirse cada dos años; una sola cría nace después de una gestación de unos 390 – 405 días. La implantación del blastocito se da a nivel mesometrial con el saco vitelino y, al igual que en otras especies del orden Peryssodactyla, su placentación se clasifica morfológicamente como difusa; debido a que las microvellosidades se encuentran ampliamente distribuidas en el corion, e histológicamente como epiteliocorial; ya que existe un contacto directo de las células del corion fetal con el epitelio uterino materno y no existe una pérdida de éste, ni en la formación de la placenta ni en el momento del parto (Benirschke, 2010).

Figura 2

Especies de tapir y su distribución por el mundo



Nota: El género *Tapirus* (el único género de la familia Tapiridae) con sus cuatro especies distribuidas alrededor del mundo: El tapir de tierras bajas en la selva amazónica, Sudamérica; el tapir centroamericano en Centroamérica y sur de México, el tapir de montaña en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú y el tapir malayo, el más grande de todos y el único que no habita en el continente americano, en la península de Indochina, Asia. Tomado de *Danta o Tapir*, por Stephen Nash, 2019. <https://www.nativa.org/copia-de-danta-o-tapir>

La vida natural de un tapir en los zoológicos es de aproximadamente 25 a 30 años. En la naturaleza se estima que no exceda los 24 años. Además de las madres y sus crías, los tapires llevan vidas casi exclusivamente solitarias (AZA Tapir TAG, 2013).

4.2.4 Comportamiento

Aunque con frecuencia viven en bosques, los tapires con acceso a fuentes de agua pasan mucho tiempo dentro del agua, alimentándose de vegetación suave, refugiándose de los depredadores y refrescándose del calor. Los tapires cerca de una fuente de agua caminarán a lo largo del cauce para alimentarse, nadar y hundirse hasta el fondo, y se sabe que se sumergen bajo el agua para permitir que los peces pequeños saquen parásitos de sus voluminosos cuerpos. Defeca principalmente dentro del agua, sin embargo, también se han encontrado sitios de acumulaciones de heces fuera del agua (Lira *et al.*, 2004). Además de sumergirse en agua dulce, los tapires a menudo se revuelcan en pozos de barro que también ayudan a mantenerlos frescos y libres de insectos. En la naturaleza, la dieta del tapir consiste en frutas, bayas y hojas, particularmente de crecimiento joven y tierno. Los tapires son exploradores y pasarán muchas de sus horas de vigilia alimentándose a lo largo de senderos desgastados en busca de comida. Los tapires son en gran parte nocturnos y crepusculares, aunque el tapir de montaña generalmente es más activo durante el día (AZA Tapir TAG, 2013).

La cópula puede ocurrir dentro o fuera del agua, y en los zoológicos y acuarios, las parejas de apareamiento a menudo copulan varias veces cuando la hembra está en celo (AZA Tapir TAG, 2013).

4.2.5 Hábitat, depredación y vulnerabilidad

Los tapires adultos son lo suficientemente grandes como para tener pocos depredadores naturales, y la piel gruesa en la parte posterior de sus cuellos y cadera ayuda a protegerlos de amenazas como jaguares, cocodrilos, anacondas, tigres y pumas. También pueden correr con bastante rapidez teniendo en cuenta su tamaño y apariencia engorrosa. Encuentran refugio en la espesa maleza del bosque o en el agua. La caza por su carne y pieles ha reducido sustancialmente su población y, más

recientemente, la pérdida masiva de hábitat ha dado como resultado la inclusión de las cuatro especies en el listado de vigilancia de conservación. (AZA Tapir TAG, 2013). El Acta de Especies en Peligro de Extinción enumera las cuatro especies de tapires como en peligro de extinción. La UICN clasifica al tapir de tierras bajas como vulnerable y al tapir centroamericano, de montaña y malayo en peligro de extinción (Castellanos *et al.*, 2008; IUCN, 2020; García *et al.*, 2016). Mientras que, por otro lado, el tapir de tierras bajas figura en el apéndice II de CITES y el tapir de montaña, el tapir centroamericano y el tapir malayo figuran dentro del apéndice I (CITES, 2020). Los tapires tienden a preferir los bosques antiguos y las fuentes de alimentos que se pueden encontrar en ellos, lo que hace que la conservación de los bosques primarios sea una prioridad principal (AZA Tapir TAG, 2013).

4.3 *Tapirus bairdii*. Distribución y situación en México.

Nolasco (2009) señala que el tapir centroamericano se distribuyó en gran parte del geotrópico del territorio mexicano, desde el sureste del estado de Guerrero hasta la Península de Yucatán, cuya distribución abarcó una extensión de entre 193,811.55 km² y 329,672.46 km² (figura 3).

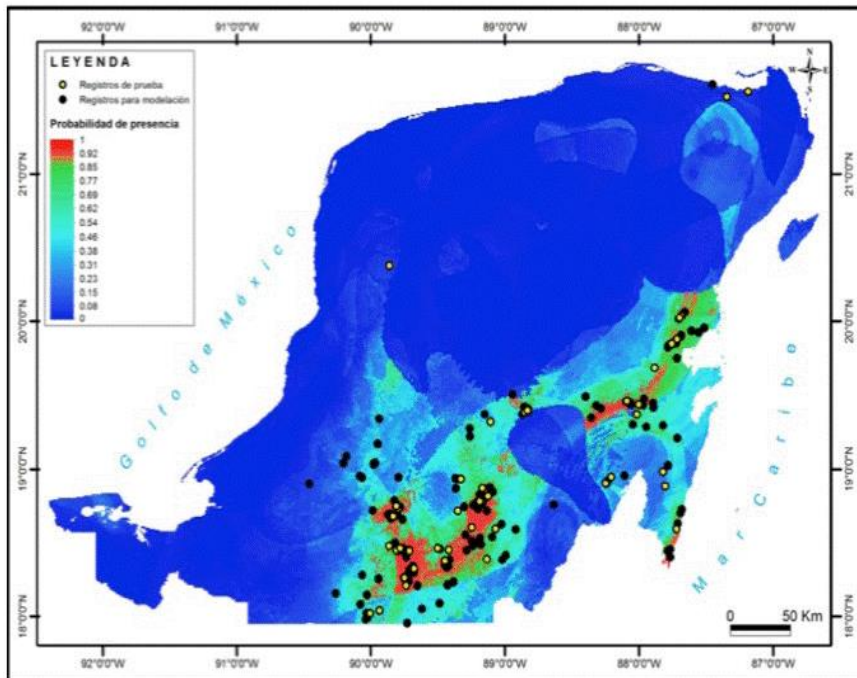
Por otro lado, esta autora señala que el área de distribución actual del tapir centroamericano abarca una superficie de 87,286.20 km² a 130,531.62 km² (figura 4), que corresponde del 4.6 al 6.9% del territorio nacional, lo que indica que se ha perdido del 55 al 60.4 % de la distribución histórica del tapir en el país.

En otro estudio realizado por Carrillo Reyna *et al.*, (2015a) se evaluó la distribución potencial del tapir centroamericano en la Península de Yucatán y se determinaron las variables climáticas que influyen en dicha distribución; encontrando que la mayor probabilidad de encontrar tapires en la península de Yucatán se da en lugares donde llueva mucho y las temperaturas no son muy altas. La respuesta a dichas variables confirmó la necesidad de este mamífero de habitar en zonas donde se asegure una cantidad suficiente de agua para sobrevivir. También se identificaron las zonas de distribución potencial por las características climáticas idóneas en las que el tapir puede distribuirse (figura 5).

El tapir centroamericano es una especie protegida por las leyes nacionales e internacionales; está considerado en la lista de la IUCN como especie en peligro de extinción, en la NOM-059-SEMARNAT bajo la categoría de En Peligro de Extinción (IUCN, 2016; SEMARNAT, 2010) y está enlistado en el Apéndice I del CITES (CITES, 2020).

Figura 5

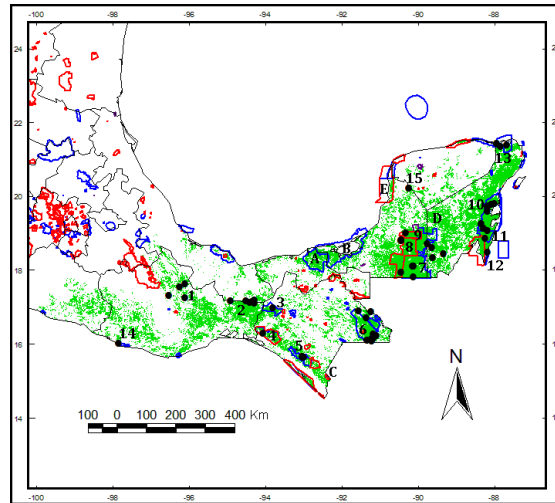
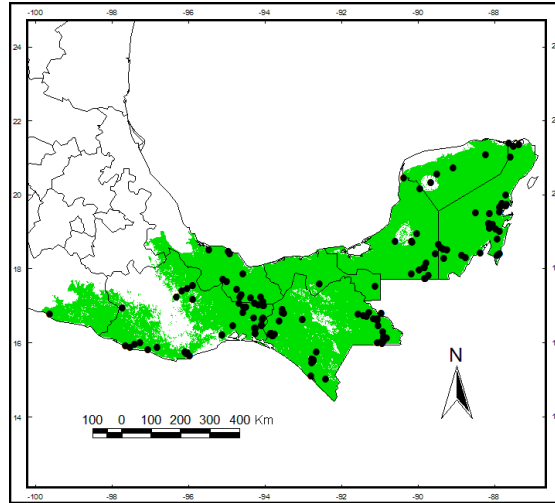
Mapa de distribución potencial de *Tapirus bairdii* en la península de Yucatán, 2015.



Nota: El color rojo representa las áreas con las mejores condiciones para la presencia de la especie; el verde turquesa, las zonas con condiciones medias, y el azul, las zonas de baja o nulas condiciones aptas para la especie. Tomado de: *Distribución potencial del tapir centroamericano en la península de Yucatán*, por Carrillo Reyna, N., L., Weissenberger, H. y Reyna Hurtado, R. *Therya*, 6(3), 575 - 596, 2015a.

Figuras 3 y 4

Distribución Histórica y Actual de Tapirus bairdii en México, 2009.



Nota: Área máxima posible de distribución histórica para *Tapirus bairdii* en México (arriba) y distribución del tapir centroamericano con vegetación máxima actual en buen estado de conservación (abajo). Los puntos negros corresponden a los registros reportados para la especie y los polígonos a las ANP's. Tomado de *Distribución actual y Estado de Conservación del Tapir Centroamericano Tapirus bairdii GILL, 1865 (PERISSODACTYLA: TAPIRIDAE) EN MÉXICO. Tesis. 33-36, por Nolasco Vélez, A. L., 2009. UNAM, Facultad de Ciencias.*

4.4 Tapir y Medicina de la Conservación

Las poblaciones silvestres de muchas especies animales están disminuyendo a un ritmo alarmante. En algunos casos, las especies han desaparecido sin que la comunidad científica sea capaz de aprender de manera adecuada sobre su historia natural básica, ecología, fisiología o comportamiento. Varias especies han tenido sus esfuerzos de conservación severamente amenazados por la aparición de epidemias, y en las últimas décadas, los problemas de salud se han convertido en una preocupación para los profesionales que trabajan con la fauna silvestre. Este es el caso con los tapires. Las Evaluaciones Poblacionales y Viabilidad de Hábitat (PHVAs) realizadas por el Grupo Especialista de Tapires (TSG), de la IUCN Species Survival Commission (IUCN/SSC), han enumerado los problemas de salud, en particular las enfermedades infecciosas y el efecto de sustancias tóxicas como amenazas potenciales para mantener la salud de las poblaciones y para la supervivencia y la persistencia de todas las especies de tapires en la naturaleza (Hernández-Divers *et al.*, 2005; Medici *et al.*, 2007; Mangini *et al.*, 2012). La deforestación y la fragmentación del hábitat asociados con la transformación del hábitat del tapir en tierras agrícolas son quizás los principales impulsores de las epidemias y amenazas para la salud del tapir (Medici, 2014). Estas actividades resultan en el aumento de contacto entre tapires y los animales domésticos; la contaminación química, física y acústica; y muchos otros factores de estrés y agentes patógenos. La proximidad entre tapires y el ganado doméstico en varias partes de la distribución mundial del género *Tapirus* crea numerosas oportunidades para la transmisión de enfermedades (Medici *et al.*, 2014).

En las últimas décadas el conocimiento de la biología y medicina del tapir ha mejorado significativamente gracias a varios proyectos de investigación *in situ* y *ex situ*, observaciones y contribuciones científicas de biólogos, veterinarios y otros profesionales de la fauna. La línea entre la investigación de la biología y salud del tapir en cautiverio y silvestres, no está tan clara como uno pensaría. Entender cómo los tapires viven en su hábitat natural mejora nuestra comprensión sobre la epidemiología de la enfermedad en las poblaciones silvestres, pero también puede proporcionar información que ayuda a evitar muchos de los problemas de salud comunes en cautiverio. Asimismo, el manejo y la investigación de

tapires en cautiverio pueden contribuir significativamente a los programas de conservación *in-situ* (Mangini *et al.*, 2012).

4.4.1 Salud del Tapir

En general, la mayor parte de la información sobre la salud del tapir proviene de colecciones en cautiverio (Janssen *et al.*, 1999; Nunes *et al.*, 2001; Mangini *et al.*, 2002; Janssen, 2003; Mangini & Silva, 2007). Los valores de referencia de datos fisiológicos más comúnmente utilizados para tapires fueron compilados de ejemplares en cautiverio (Teare, 2006). De hecho, hay casi una completa falta de datos sobre la evaluación de la salud en las poblaciones de tapires silvestres. La información disponible a partir de poblaciones de tapires silvestres proviene del tapir centroamericano de un estudio de largo plazo en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica (Hernandez-Divers *et al.*, 2005) así como de los resultados de los estudios del tapir de tierras bajas en Brasil (Medici, 2010; Medici *et al.*, 2014; Furtado *et al.*, 2010; May-Junior, 2011). Ante esto, los efectos de las enfermedades sobre la dinámica de poblaciones de tapires silvestres siguen siendo en gran parte desconocidos.

4.4.2 Estudios en las poblaciones del tapir de tierras bajas (*Tapirus terrestris*)

Entre los años 1996 y 2008, se hizo un estudio que evaluó los parámetros fisiológicos y epidemiológicos de la población del tapir de tierras bajas (*Tapirus terrestris*) en el parque estatal Do Morro do Diabo y en la región de Pontal do Paranapanema, en el estado de São Paulo, Brasil. En dicho estudio se evaluó la exposición de los tapires a patógenos de interés para la salud humana y la salud animal en los que se obtuvieron títulos serológicos de 35 animales contra cinco agentes: un animal presentó títulos serológicos contra el virus de la encefalitis equina del oeste (EEOV), seis contra el virus de la encefalitis equina del este (EEEV), cinco contra el virus de la lengua azul, uno contra rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y ocho animales contra *Leptospira interrogans* 3 serovares: Pomona (6), Autumnalis (1) y Hebdomadi (1) (May-Junior, 2011). En otro estudio en la misma región, pero durante los años 1996 y 2012, se obtuvo información de salud de 65 tapires de tierras bajas (*Tapirus terrestris*) donde se

detectaron anticuerpos para seis agentes: EEOV, EEEV, virus de la lengua azul, IBR, parvovirus porcino y leptospira interrogans (10 serovares: Autumnalis, Bratislava, Canicola, Copenhageni, Grippotyphosa, Hardjo, Hebdomadis, Icterohaemorrhagiae, Pomona y Pyrogenes) (Medici *et al.*, 2014).

Del 2000 al 2002, se realizó un estudio serológico en una población de tapires de tierras bajas (*Tapirus terrestris*) que habitan el Parque Nacional de Emas en el centro de Brasil, como parte de un estudio ecológico, en donde uno de los sueros de 10 animales fue positivo para *Toxoplasma gondii* (Furtado *et al.*, 2010).

4.4.3 Estudios en las poblaciones del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*)

Entre los años 1997 y 2000 se evaluó la salud poblacional de tapires centroamericanos en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. Se realizaron estudios serológicos de 17 tapires de los cuales cinco animales dieron positivo para *Leptospira bratislava* y 12 individuos dieron positivo para el virus de encefalitis equina venezolana (EEVV). Este informe representa la primera y única evaluación de salud de una población de tapires centroamericanos en libertad (Hernandez-Divers *et al.*, 2005).

En el año 2018, utilizando caballos domésticos como centinelas, se elaboró un estudio el cual propone que el virus de la anemia infecciosa equina (EIA) es una enfermedad con potencial para provocar un mayor descenso de las poblaciones de *Tapirus bairdii*. 13 de los caballos muestreados (40 %) fueron seropositivos a la EIA. (Lepe-López *et al.*, 2018).

4.5 Enfermedades reportadas en Tapires y otros Perisodáctilos.

Tabla 4

Agentes infecciosos relevantes para los tapires

	Agentes Infecciosos	Enfermedad
VIRUS	Virus de la Estomatitis Vesicular	Estomatitis vesicular
	Rinotraqueítis Infecciosa Bovina	Rinotraqueítis Infecciosa Bovina
	Virus de la Fiebre Aftosa	Fiebre Aftosa
	Herpesvirus Equino (EHV)	Rinoneumonitis Equina
	Virus de la Influenza Equina	Influenza Equina
	Virus de la Encefalitis Equina del Este	Encefalomiелitis Equina del Este
	Virus de la Encefalitis Equina del Oeste	Encefalomiелitis Equina del Oeste
	Virus de la Encefalitis Equina Venezolana	Encefalitis Equina Venezolana
	Virus de la Rabia	Rabia
	Rinovirus Equino	Rinitis Vírica Equina
	Virus de la Diarrea Viral Bovina	Diarrea Viral Bovina
	Virus de la Leucemia Bovina	Leucosis Enzoótica Bovina
	Virus de Pseudorrabia (Herpesvirus porcino tipo 1)	Enfermedad de Aujeszky
	Parvovirus Porcino	Parvovirus Porcino
	Virus de la Parainfluenza	Parainfluenza 3
Virus de la Anemia Infecciosa Equina	Anemia Infecciosa Equina	

PROTOZOARIOS	Trypanosoma spp.	Enfermedad de Chagas
	Leishmania spp.	Leishmaniasis
	Babesia spp.	Babesiosis
	<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmosis
BACTERIAS	Salmonella spp.	Salmonelosis
	Brucella spp.	Brucelosis
	<i>Mycobacterium bovis; M. tuberculosis; M. pinnipedii; M. avium</i>	Tuberculosis
	<i>Mycobacterium avium</i> subespecie <i>paratuberculosis</i>	Paratuberculosis o Enfermedad de Johne
	Chlamydomyxa spp.	Clamidirosis
	<i>Leptospira interrogans</i>	Leptospirosis
	<i>Rickettsia</i> spp.	Rickettsiosis
	<i>Ehrlichia</i> spp.	Ehrlichiosis
	<i>Anaplasma</i> spp.	Anaplasmosis
	<i>Clostridium tetani</i>	Tétanos

Nota: Tomado de *Manual Veterinario del Tapir. 2a Edición*, por Quse, V. y Fernandes-Santos, R. C. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG). 165p.

Tabla 5

Categorización de relevancia de la enfermedad para la viabilidad de la población y la conservación del tapir.

Relevancia	Enfermedades Clínicas reportadas en tapires	Enfermedades con evidencia serológica	Enfermedades posibles
Alta	Fiebre Aftosa, Campilobacteriosis, Tuberculosis	Anemia Infecciosa Equina, EEOV, EEEV, Estomatitis Vesicular, Leptospirosis, Tripanosomiasis	Brucelosis, Intoxicación (pesticidas, metales pesados), Rabia
Media	Balantidiosis, Giardiosis, Salmonellosis	Babesiosis, Encephalomyocarditis Virus, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina	Enfermedad de Aujeszky (Pseudorabia), Clostridiosis, Leishmaniasis
Baja	Blefaritis, Problemas respiratorios, Tétanos, Hemocromatosis	Herpesvirus Equino, Lengua Azul, Micoplasmosis, Toxoplasmosis, Fiebre Aftosa	Diarrea viral Bovina, Influenza, Parvovirus Porcino, Rinovirus
Nula	Actinomicosis, Queratitis, Diabetes, Exantema vesicular, Filariasis, Laminitis, Pulgas, Sarna, Esquistosomiasis		

Nota: Tomado de *Lowland Tapir (Tapirus terrestris) Conservation Action Plan*, por Medici *et al.*, 2007. IUCN/SSC TSG & IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) y de *Tapir Health and Conservation Medicine*, por Mangini *et al.*, 2012. *Journal of Integrative Zoology* 7:331-345.

4.5.1 Enfermedades No Infecciosas

4.5.1.1 Metabólicas

4.5.1.1.1 Rabdomiólisis

La rabdomiólisis es un potencial problema en todos los Perisodáctilos, pero es una condición de mayor preocupación en los rinocerontes y está asociado con las capturas y translocaciones de esta especie. Afecta de igual manera a bóvidos y cérvidos (McCulloch & Achard, 1969; Jones *et al.*, 2018).

Las presentaciones clínicas y lesiones de esta afectación han sido agrupadas en cuatro síndromes: hiperaguda (captura, shock), aguda (mioglobinuria atáxica), subaguda (ruptura de las fibras musculares) y crónica. Estas pueden estar influenciadas por numerosos factores como el estado nutricional, comorbilidades y el grado y duración del esfuerzo del animal durante la captura (Meyer *et al.*, 2008).

La presentación hiperaguda se caracteriza por severas alteraciones metabólicas que se pueden presentar como debilidad o rigidez muscular, ataxia, hipertermia, acidosis, shock y muerte repentina en menos de 6 h después de la captura. Hallazgos microscópicos pueden incluir lesiones como necrosis coagulativa aguda de fibras musculares esqueléticas o cardíacas. Estos hallazgos pueden ir acompañados por trombos microvasculares y focos microscópicos de necrosis aguda en la mayor parte de tejidos susceptibles a acidosis e hipoxia aguda (Jones *et al.*, 2018).

La presentación aguda es la presentación más común y está caracterizada por miodegeneración aguda esquelética y cardíaca junto con necrosis, lo que resulta en debilidad, ataxia, y liberación de mioglobina con subsecuente mioglobinuria. A la necropsia se pueden observar lesiones en el corazón, músculo esquelético, riñones, congestión y edema pulmonar y hemorragia adrenocortical evidente. Histopatológicamente las lesiones en músculo esquelético y cardíaco son monofásicas y caracterizadas por presencia de hemorragias, tumefacción de las miofibras, pérdida de la apariencia estriada del músculo, hipereosinofilia,

pícnosis nuclear, entre otros hallazgos. A nivel renal las lesiones, comúnmente halladas en la corteza renal, pueden ser ectasia tubular extensiva, degeneración y necrosis. Los túbulos pueden contener cilindros hialinos y granulares hipereosinofílicos (Jones *et al.*, 2018).

La presentación subaguda puede presentarse de 24-48 h después de la captura. Las lesiones macroscópicas y microscópicas son similares a las de la presentación aguda, con la adición de la ruptura de los músculos afectados y hemorragias extensas (Jones *et al.*, 2018).

La presentación crónica es menos común. Esta se manifiesta en animales que sobrevivieron a la presentación aguda sin manifestaciones clínicas relevantes, pero mueren repentinamente después de un factor estresante posterior, como una recaptura. Hay pocas lesiones macroscópicas y unas pocas lesiones microscópicas en músculo esquelético y cardíaco similares a las descritas en la presentación aguda (Jones *et al.*, 2018).

4.5.1.2 Nutricionales

4.5.1.2.1 Deficiencia de Cobre

La deficiencia de cobre es una enfermedad diagnosticada en tapires (Janssen *et al.*, 1996, 1999) en donde la interacción entre el cobre y otros oligoelementos como hierro, zinc, azufre o molibdeno pueden ser responsables de la baja biodisponibilidad. Se pueden observar manifestaciones clínicas como anomalías en el pelaje y mortinatos (Duncan, 2018).

4.5.1.2.2 Anemia Microcítica Hipocrómica por Deficiencia de Hierro

Esta condición ha sido reportada en tapires malayos neonatos (Helmick & Milne, 2012). Los neonatos desarrollaron cuadros de anemia al mes o dos meses de edad y los estudios hematológicos arrojaron anisocitosis, policromasia e hipocromía con acantocitos, esquistocitos y poiquilocitosis. Factores como las bajas reservas de hierro y limitado acceso a las fuentes de hierro como el suelo pueden ser factores en el desarrollo de deficiencia de hierro (Duncan, 2018).

4.5.1.2.3 Hipovitaminosis E

La enfermedad por hipovitaminosis E puede desencadenar hemólisis. En rinocerontes negros ha sido implicado en un cuadro de anemia hemolítica y encefalomalacia, así como miopatías en tapires de tierras bajas (Yamini & van Veen, 1988). En caballos se ha descrito cuadros de esteatitis histiocítica y mielopatías degenerativas asociadas a hipovitaminosis E (Duncan, 2018).

4.5.1.2.4 Sobrealmacenamiento de Hierro

Esta patología ha sido documentada en múltiples especies de animales silvestres; en rinocerontes negros y de Sumatra en cautiverio, en tapires centroamericanos, malayos y de tierras bajas, en caballos y burros, entre otros (Bonar *et al.*, 2006; Miller, 2003; Paglia *et al.*, 2000; Theelen *et al.*, 2018). El correcto diagnóstico de este padecimiento se logra con estudios serológicos e histológicos; estos últimos pueden observarse con la tinción rutinaria de H&E, aunque se recomienda la tinción especial de Perls (Azul de Prusia) para mayor detalle visual (Jones & Hunt, 1993; Smith *et al.*, 1995).

El mecanismo del sobrealmacenamiento de hierro en perisodáctilos no está del todo entendido y la patogenia es, probablemente, multifactorial (Duncan, 2018).

Se ha estudiado que la hormona hepcidina juega un papel importante en el mantenimiento de un estado férrico adecuado; las deficiencias de hepcidina conducen a un aumento en la absorción de hierro y posterior deposición en forma de hemosiderina en los hepatocitos, cardiomiocitos y glándulas endocrinas (Ganz & Nemeth, 2012), aunque en el bazo es común encontrar depósitos de hierro, debido a la naturaleza fisiológica de este órgano (Valli, 1985).

El hallazgo microscópico por acumulación de hierro se le conoce como hemosiderosis. La hemosiderosis es una alteración celular/tisular originada por la acumulación de hemosiderina; pigmento amarillo-café o dorado, de aspecto granular, derivado de la hemoglobina (Valero Elizondo *et al.*, 2018). La hemosiderosis ha sido observado en bazo, hígado, intestino delgado y pulmones, entre otros órganos de rinocerontes indios

y blancos, así como en hígado, riñón y bazo de tres especies de tapires (Olias, 2012; Bonar *et al.*, 2006); macroscópicamente, en los órganos con hemosiderosis pueden observarse áreas de color café-amarillo/dorado, que, al agregarles unas gotas de ferrocianuro de potasio, adquieren una tonalidad azul (Valero Elizondo *et al.*, 2018).

Por otro lado, la acumulación de hierro asociada con degeneración celular, necrosis y fibrosis se le conoce como hemocromatosis y es común observarla en células parenquimatosas y reticuloendoteliales del hígado junto a la alteración de la estructura celular y tisular. Esta condición es comúnmente reportada en aves frugívoras de las familias Ramphastidae, Paradisaeidae y Sturnidae (Sheppard & Dierenfeld, 2002), se ha reportado, de igual manera, en caballos y burros (Theelen *et al.*, 2018) y existe un estudio serológico en tapires en cautiverio que evidencia el riesgo existente de desarrollar hemocromatosis, esto debido a que en cautiverio desarrollan aumento de ferritina sérica y tienen una mayor saturación de transferrina en relación con los tapires centroamericanos en vida libre (Paglia *et al.*, 2000). En hemocromatosis severa se desarrolla fibrosis periportal (Duncan, 2018).

La hemosiderosis y la hemocromatosis pueden ser causa de; un proceso de hemólisis (Lowenstine & Munson, 1999); de la absorción, metabolismo y excreción de hierro; y/o de procesos patológicos (Bonar *et al.*, 2006). Cabe resaltar que la evidencia de depósitos extensos de hierro en células reticuloendoteliales y del parénquima de múltiples tejidos sugieren que la condición es sobrealmacenamiento de hierro, en lugar de ser el resultado de una hemólisis (Duncan, 2018).

La enfermedad de sobrealmacenamiento de hierro está conectada con una variedad de enfermedades; la acumulación de hierro altera las funciones fisiológicas normales y aumenta la susceptibilidad a muchas enfermedades infecciosas. En niveles normales, el hierro es capturado por el huésped y unida a la proteína, lo que priva a los patógenos de este catión esencial; microorganismos como las mycobacterias prosperan en ambientes ricos en hierro y las propiedades fagocíticas y bactericidas de los leucocitos se ven comprometidas en estos ambientes (Duncan, 2018). Por otro lado, Paglia & Radcliffe (2000) señalan cómo es que el sobrealmacenamiento de hierro puede estar involucrado en el deterioro de

la capacidad antioxidante del organismo. En rinocerontes negros se ha estudiado que puede predisponer a diferentes patologías como la anemia hemolítica y enfermedades ulcerativas mucocutáneas, así como intolerancia al estrés (Kock *et al.*, 1992; Paglia & Dennis, 1999; Smith *et al.*, 1995).

Los tapires pueden tener una tasa de excreción de hierro más lenta que otras especies, lo que los hace más propensos a la hemosiderosis durante los procesos patológicos que afectan la producción o destrucción de glóbulos rojos, tales como hemoparasitismo, anemia hemolítica y anemia aplásica. Por tanto, la hemosiderosis podría ser un proceso multifactorial al que los tapires están genéticamente predispuestos. Los estudios futuros del metabolismo del hierro del tapir, la evaluación y el análisis de las prácticas de alimentación en los zoológicos y la vigilancia patológica continua de la enfermedad por almacenamiento de hierro en estos animales son áreas de investigación necesaria (Bonar *et al.*, 2006; Duncan, 2018).

4.5.1.3 Congénitas

4.5.1.3.1 Atresia Ani

La atresia ani o atresia anal es una anomalía embriológica congénita en la que la parte distal del intestino grueso no se comunica completamente con el perineo. El ano puede estar estenótico o imperforado. La atresia anal puede aparecer sola o en combinación con una fístula rectovaginal o rectovestibular. Se han reportado muertes en tapires neonatos por esta afectación (Janssen *et al.*, 1996); al igual que en animales domésticos, el signo clínico característico es la distensión abdominal. En tapires, la atresia anal se ha observado sin evidencia de fístulas (Duncan, 2018).

4.5.1.4 Degenerativas/Relacionadas con la Edad

4.5.1.4.1 Enfermedad Renal Crónica

Esta enfermedad está documentada en rinocerontes de edad avanzada, en la cual se puede observar nefritis intersticial mononuclear y fibrosis con degeneración y pérdida tubular. Como en muchas otras especies, los análisis de sangre y orina pueden utilizarse para monitoreo clínico.

Hallazgos secundarios incluyen mineralización en pulmones o estómago, así como úlceras gástricas (Miller & Buss, 2015)

4.5.1.4.2 Enfermedad Dental

Las enfermedades dentales son comunes en perisodáctilos de edad avanzada. Patologías dentales como osteomielitis mandibular y maxilar (mandíbula abultada) y abscesos faciales son comunes en tapires gerontos. Estas lesiones son, en su mayoría, asociadas al alimento “duro” que llegan a consumir, lo que causa lesiones y permite la entrada de patógenos (Duncan, 2018).

4.5.2 Enfermedades Inflamatorias No Infecciosas

4.5.2.1 Enfermedad del Tracto Gastrointestinal

Los padecimientos gastrointestinales son una fuente común de problemas en los caballos domésticos y condiciones similares se han documentado en perisodáctilos no domésticos. En un estudio, un tercio de las muertes de tapires adultos involucraron patologías del tracto gastrointestinal (Janssen *et al.*, 1996). Los hallazgos a la necropsia incluyeron volvus intestinal, impactaciones de colon y gástricas, abscesos orofaríngeos, necrobacilosis oral, trauma orofaríngeo, pancreatitis aguda y enterocolitis eosinofílica.

4.5.2.2 Isoeritrólisis Neonatal

La isoeritrólisis neonatal es una forma de anemia hemolítica inmunomediada en la que los anticuerpos de la leche materna contra los componentes de los glóbulos rojos heredados del padre se unen y destruyen los glóbulos rojos del recién nacido. La madre desarrolla una respuesta inmune a los glóbulos rojos fetales durante su primer embarazo con un solo semental, por lo que la isoeritrolisis solo ocurre en la descendencia posterior. Los signos clínicos incluyen letargia, inapetencia, ictericia y orina roja. Se ha reportado esta enfermedad en tapires centroamericanos neonatos (Wack & Jones, 1997) y en crías de tapir alimentados con calostro equino, este último puede deberse a los anticuerpos naturales, que se encuentran en el calostro, contra eritrocitos

de una especie diferente. Se desconoce si el calostro equino es apropiado como remplazo del calostro del tapir (Duncan, 2018).

4.5.2.3 Enfermedad Vesicular de la Piel

Esta condición ha sido descrita en tapires y su etiología aún no ha sido identificada. Las lesiones desarrolladas se originan comúnmente en las áreas dorsocervical y lumbosacra (Finnegan *et al.*, 1993, Janssen *et al.*, 1999) las cuales se resuelven espontáneamente. Se puede observar formación de pápulas eritematosas, que al romperse dejan úlceras. Las vesículas son subepidérmicas y pueden contener neutrófilos y eosinófilos. En la dermis hay evidencia de hemorragia perivascular y edema. No se ha identificado partículas virales en el líquido vesicular. Pueden desarrollarse signos neurológicos como ataxia del tren posterior, claudicaciones, debilidad y episodios sincopales durante el curso de la enfermedad (Duncan, 2018).

4.5.3 Enfermedades Infecciosas

4.5.3.1 Virales

4.5.3.1.1 Herpesvirus

Existe un reporte de mortalidad en tapires malayos como resultado de herpesvirus, manifestando signos como la opacidad corneal por queratitis. Sin embargo, el tipo de virus de herpes no se determinó. Poco se sabe sobre la epidemiología de esta enfermedad, incluso en poblaciones cautivas. Recientemente, una nueva gamma 2 herpesvirus ha sido parcialmente secuenciado en un tapir de tierras bajas en cautiverio, pero nada se sabe acerca de su potencial patogenicidad (Janssen *et al.*, 1996; Janssen, 2003; Ramsay & Zainuddin, 1993; Zimmerman & Hernandez, 2015; Quse & Fernandes-Santos, 2014).

Como un virus ADN latente, herpesvirus debe ser común y generalizado en las poblaciones, pero el estrés y/o inmunosupresión (por ejemplo, los efectos de las poblaciones fragmentadas, inadecuadas condiciones de

cautiverio) puede reactivar el virus, y dar lugar a síntomas clínicos (y a veces letales) (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.5.3.1.2 Virus de la Encefalomiocarditis (EMCV)

El virus de la encefalomiocarditis ha sido identificado en tapires. En el año 2017, un ejemplar hembra de tapir malayo, de 5 meses, murió repentinamente sin mostrar alguna signología. El virus de la encefalomiocarditis fue detectado mediante PCR. La necropsia reveló numerosos focos blancos circulares y lineares en el miocardio correspondientes, histológicamente, a degeneración y mineralización de cardiomiocitos, aunque puede observarse también congestión pulmonar y degeneración vacuolar centrolobulillar hepática. Se descartaron diferentes diagnósticos diferenciales, a excepción del virus de la encefalomiocarditis. El virus es excretado en heces y orinas de roedores, quienes son el hospedero natural del virus. El manejo y control de esta enfermedad debe enfocarse en el control de plagas de roedores (Vercammen *et al.*, 2017; Miller, 2003).

4.5.3.1.3 Fiebre Aftosa

Un brote de fiebre aftosa en el zoológico de París, Francia, que afectó tapires de tierras bajas y tapires malayos, fue descrito en 1938. Los hallazgos clínicos fueron limitados solamente a lesiones interdigitales (Urbain, 1938). Sin embargo, en el Taller de la Población y Análisis de Viabilidad del Hábitat de la Danta de Montaña (PHVA) llevado a cabo en Colombia en octubre de 2004, la bióloga de campo peruana, Jessica Amanzo informó de dos brotes de fiebre aftosa en el Norte de Perú produjeron una alta mortalidad de la danta de montaña. El primer brote se produjo hace 50 años y el segundo hace 25 años. Dicha información no ha sido confirmada (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.5.3.2 Bacterianas

4.5.3.2.1 Endocarditis Valvular Vegetativa

Esta condición fue reportada en un rinoceronte blancos macho de 43 años, en cautiverio, el cual desarrolló úlceras cutáneas debido a la constante recumbencia semanas antes de su muerte. A la necropsia se hallaron

estructuras nodulares rugosas en la válvula mitral y en el endocardio ventricular izquierdo. Se observó, histológicamente, degeneración del miocardio y endocarditis vegetativa, nefritis crónica, fibrosis hepática y degeneración hepatocelular. *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* y *S. ovis* betahemolíticos fueron aislados de la cavidad oral, tráquea, pulmón, piel y corazón (Houszka *et al.*, 2014).

4.5.3.2.2 Ántrax

Aunque no hay reportes oficiales de ántrax en tapires, Hernández-Camacho describió un caso no oficial de la enfermedad en los tapires andinos en Colombia (Quse & Fernandes-Santos, 2014). En general, la infección de *B. anthracis* en perisodáctilos resulta en muerte súbita después de una diarrea grave con secreción mucosa espumosa de la boca y las fosas nasales y el prolapso rectal eventual (Janssen *et al.*, 1996). Esta enfermedad y su impacto en las poblaciones de tapires silvestres debe ser investigada en regiones endémicas (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.5.3.2.3 Salmonelosis

La Salmonelosis se manifiesta en una de las siguientes formas: septicemia hiperaguda, enteritis aguda o un estado subclínico. La enfermedad se ha reportado en tapires y rinocerontes en cautiverio (Ramsay & Zainuddin, 1993; Kenny *et al.*, 1997), mientras que en équidos puede cursar con cuadros abortivos e infecciones genitales.

Salmonella typhimurium fue asociada con septicemia fatal en tapires de tierras bajas y *S. pomona* fue aislada de un tapir centroamericano neonato con trastorno gastrointestinal agudo. La aparición de salmonelosis en zoológicos generalmente coincide con la temporada lluviosa. Pruebas diagnósticas para *Salmonella* pueden ser llevadas a cabo con cultivos bacterianos rutinarios en un medio entérico como el medio Selenite o agar entérico hektoen. En general, el tratamiento consiste en antibióticos (prueba de sensibilidad) y terapia de fluidos (Ramsay & Zainuddin, 1993).

4.5.3.2.4 Leptospirosis

La leptospirosis puede ser una amenaza para los tapires en cautiverio y silvestres, así como otros animales silvestres, domésticos y el hombre, cuya transmisión puede darse por contacto con roedores portadores de la enfermedad y con fuentes de agua contaminada (Alston & Broom, 1959; Duncan, 2018).

Títulos de anticuerpos serológicos contra *Leptospira* en la ausencia de signos clínicos se han reportado en los tapires silvestres y evidencia de enfermedad clínica causada por *Leptospira interrogans* serovar Pomona fue observada en un tapir de tierras bajas hembra en el Pantanal brasileño, donde el ganado doméstico, como vacas y caballos, viven en las proximidades de tapires y otros animales silvestres. (Hernández-Divers *et al.*, 2005; Mangini *et al.*, 2012; Medici *et al.*, 2014)

Los signos clínicos incluyen glaucoma, uveítis, bajos niveles de actividad y baja respuesta a estímulos externos (Quse & Fernandes-Santos, 2014). Existen diferentes estudios en donde se ha reportado, en rinocerontes, anemia hemolítica como cuadro clínico debido a infección por leptospirosis (Jessup *et al.*, 1996; Douglas & Plue, 1980)

A la necropsia se puede hallar líquido pericárdico y peritoneal de color rojo, así como en vejiga urinaria, edema en omento, en pulmones y en tejido perirrenal (Duncan, 2018).

4.5.3.2.5 Mycobacterias

Mycobacterium spp. afecta esporádicamente a los tapires en cautiverio (Janssen *et al.*, 1996). *Mycobacterium bovis* es la especie más frecuentemente diagnosticada en tapires en cautiverio, pero también son susceptibles a *M. tuberculosis* y *M. avium*. Infecciones mycobacterianas ante todo afectan los pulmones y los ganglios linfáticos mediastinales. En el año 2012, en un zoológico de Brasil, se reportó la muerte de tres tapires de tierras bajas cuyos hallazgos a la necropsia arrojaron lesiones pulmonares en forma de granulomas, esto debido a *M. tuberculosis* (Murakami *et al.*, 2012).

En el año 2011 se reportó el caso de un tapir malayo seropositivo a *Mycobacterium pinnipedii*, el cual se encontraba junto al recinto de lobos marinos; esto es destacable debido a que esta bacteria ha sido aislada en pinnípedos silvestres y en cautiverio. El ejemplar desarrolló signos respiratorios y pérdida progresiva de peso. Los hallazgos a la necropsia fueron necrogranulomas presentes en pulmones y ganglios linfáticos mesentéricos. Tres tapires más, que fueron seropositivos a *M. pinnipedii* y posteriormente sacrificados, presentaban linfadenitis granulomatosa. Espoligotipos y cultivo bacteriano confirmaron *M. pinnipedii* en estos tres animales (Jurczynski *et al.*, 2011).

Lamentablemente se tiene poca información sobre la prevalencia de *M. pinnipedii* en tapires silvestres y si tiene un efecto significativo en poblaciones en libertad. Con el diseño de métodos de prueba nuevos y menos invasivos para *Mycobacterium* (prueba basada en ADN, ELISA, pruebas BTB etc.), el Comité Veterinario del TSG recomendó a las personas que trabajan con tapires silvestres a utilizar estos métodos para probar sus animales de estudio para *Mycobacterium* sp., como ha sido el caso con otros mamíferos silvestres que están en contacto con el ganado doméstico, puede haber presión pública en el futuro para determinar qué papel, si lo hay, juegan los tapires en la epidemiología de la Tuberculosis de los animales domésticos (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.5.3.3 Parasitarias

La presencia de parásitos asociada, o no, con la enfermedad se ha descrito con frecuencia en tapires. Sin embargo, hay pocos datos disponibles sobre la manifestación de la enfermedad y sobre la influencia del medio ambiente sobre la infección y la estacionalidad. En general, la presencia de parásitos no ha sido asociado con los síntomas clínicos en tapires silvestres y los informes sugieren cierto equilibrio en la relación parásito- hospedador en ambientes naturales (Mangini *et al.*, 2012). En algunos casos, la aparición de las manifestaciones clínicas y enfermedades en tapires podría estar relacionada con eventos inmunosupresores. En cautiverio, las infecciones parasitarias pueden representar hasta el 36% de los problemas médicos; se recomienda el control de parásitos, incluso para los tapires en cautiverio asintomáticos

con resultados positivos en los exámenes parasitológicos (Mangini *et al.*, 2002; Mangini *et al.*, 2012).

4.5.3.3.1 Ectoparásitos

Los ectoparásitos se observan en tapires en cautiverio y silvestres. En tapires silvestres, la identificación de ectoparásitos como garrapatas y moscas puede ofrecer una idea de la interacción entre el tapir y el ganado, incluyendo el riesgo de transmisión mutua de las enfermedades. La identificación de géneros de parásitos que infestan tapires naturalmente también es de interés. Por otra parte, el análisis de los ectoparásitos puede ayudar a ofrecer una visión sobre el papel que los tapires silvestres pueden jugar como potenciales reservorios de algunas enfermedades. *Amblyomma* sp. es el ectoparásito reportado más común en tapires, y puede causar problemas dermatológicos (Mangini *et al.*, 1998; Nunes *et al.*, 2001; Mangini *et al.*, 2002). Las especies de garrapatas registradas en tapires son las siguientes: *Amblyomma brasiliense*, *A. cajannense*, *A. calcaratum*, *A. coelebs*, *A. dubitatum*, *A. incisum*, *A. latepunctatum*, *A. multipunctum*, *A. naponense*, *A. neumanni*, *A. oblongoguttatum*, *A. ovale*, *A. pacae*, *A. parvum*, *A. scalpturatum*, *A. tapirellum*, *A. pseudoconcolor*, *A. triste*, *Haemaphysalis juxtakochi*, *Dermacentor halli*, *D. latus*, *D. nitens*, *Ixodes bicornis*, *I. boliviensis*, *I. Tapirus*, *I. scapularis*, *Rhipicephalus microplus*, *Ornithodoros rudis*, *Otobius megnini* y *O. tuttlei* (Mangini *et al.*, 1998; Medici *et al.*, 2010; Mangini *et al.*, 2012; Pérez & Gonzáles, 2018).

4.5.3.3.2 Hemoparásitos

Los tapires pueden ser parasitados con varias especies de garrapatas y otros ectoparásitos que podrían ser vectores de una amplia variedad de hemoparásitos. Informes recientes de hemoparásitos en tapires incluyen *Babesia* sp. y *Trypanosoma* sp. Como en el caso de endo y ectoparásitos, la presencia de hemoparásitos en tapires puede ocurrir sin ninguna manifestación clínica. En un tapir andino, se informó recientemente como un seropositivo para *Babesia caballi* en Ecuador, sin signos clínicos (Castellanos, 2013). En un tapir de tierras bajas en Brasil, una posible nueva especie del género *Trypanosoma* se informó recientemente, también sin manifestación clínica. La especie fue denominada *Trypanosoma terrestris* (Acosta *et al.*, 2013). Aunque los tapires no

mostraron ningún signo clínico en estos casos, las implicancias reales de la presencia de ambos hemoparásitos en la salud de la población de tapires siguen siendo poco claras y se deben estudiar cuidadosamente (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.5.3.3.3 Endoparásitos

En general, los endoparásitos se han reportado en numerosas ocasiones en tapires sin problemas clínicos asociados, incluyendo *Parascaris* sp., *Fasciola* hepática, *Capillaria* sp., *Paranoplocephala* sp., *Strongyloides* sp., *Agriostomun* sp., *Lacandoria* sp., *Neomurshidia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Strongylus* sp., *Brachylumus* sp., *Eimeria* sp., *Balantidium* sp., y *Giardia* sp. (Kuehn, 1986; Ramsay & Zainuddin, 1993; Santos, 2011; Mangini *et al.*, 2012) Algunos protozoos pueden ser considerados como flora entérica normal en tapires; sin embargo, también pueden ser patógenos en animales inmunosuprimidos. *Giardia duodenalis* genotipo AI (un protozoo zoonótico informado con frecuencia como causante de la enfermedad gastrointestinal en seres humanos) se detectó en una muestra fecal de un *T. terrestris* cautivo, pero no se asoció con signos clínicos (Santos, 2011). *Cryptosporidium* sp. fue descrito como causante de diarrea acuosa en dos ejemplares de *T. bairdii* en cautiverio en China (Quse & Fernandes-Santos, 2014). Ascarididae también se encuentran con frecuencia en las muestras de heces de tapires silvestres en el Pantanal (Brasil) (Quse & Fernandes-Santos, 2014). Hay algunos parásitos con ciclos altamente patógenos en los que los tapires pueden jugar un papel central. Un ejemplo importante es el *Toxoplasma* sp., cuya alta prevalencia se ha reportado en ungulados salvajes procedentes de la Guayana Francesa, así como un caso de un estudio serológico positivo a este mismo en una población de tapires de tierras bajas en el Parque Nacional de Emas, Brasil (Furtado *et al.*, 2010).

4.5.3.3.3.1 Schistosomiasis

Schistosomiasis fue encontrado a la necropsia de un tapir de tierras bajas en cautiverio con historia clínica de diarrea sanguinolenta ocasional. Este presentaba múltiples granulomas en el hígado, especialmente en el espacio periportal con presencia de eosinófilos y células gigantes multinucleadas. Se documentó también gastritis y enteritis hemorrágica, así como huevos de trematodos dentro de las vellosidades vistos en cortes

histológicos. Estos trematodos son intravasculares; los huevos se encuentran en plexos venosos mesentéricos y pueden penetrar las vellosidades intestinales o el sistema portal (Yamini & van Veen, 1988).

4.5.3.3.2 *Naeffleria fowleri*

Meningoencefalitis necrosupurativa ha sido reportada en tapires de tierras bajas en cautiverio por infección con *Naeffleria fowleri*. La inflamación fue asociada con trofozoítos ameboides perivasculares. El tapir, macho de 6 años, cautivo en un zoológico de Phoenix, Arizona (EE. UU), presentó diferentes signos clínicos, en los que destacan tos seca, temperatura de 41.6°C, inclinación de la cabeza hacia la derecha, nistagmo horizontal e incapacidad de levantarse y sostenerse en cuadripedestación por sí solo, muriendo a los 3 días de iniciados los signos. Los hallazgos a la necropsia descritos incluyen congestión severa pulmonar y una masa redonda nodular firme de 3 cm. de diámetro en uno de los lóbulos pulmonares, así como abscesos caseosos pulmonares en el estudio histopatológico (Lozano-Alarcón *et al.*, 1997).

4.6 Obtención de muestras biológicas.

Quse & Fernandes-Santos (2014) explican, en el Manual Veterinario del Tapir, que la recolección de muestras biológicas, su estudio y posterior publicación de los resultados son de suma importancia ya que actualmente se dispone de muy poca información relevante sobre las enfermedades que afectan a los tapires en la naturaleza. De igual manera, se anima a que los veterinarios consulten con los laboratorios diagnósticos que realizaran los análisis para evitar que la recolección, manipulación o almacenamiento de muestras sean inadecuadas.

Dada la protección legal que tienen las especies de tapir a nivel nacional e internacional (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], CITES, IUCN), es importante que los veterinarios y demás profesionales que trabajen con estas especies conozcan la legislación vigente que regula el movimiento de muestras biológicas del tapir, tanto dentro como fuera de fronteras nacionales (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

A continuación, se proporcionan detalles sobre algunos procedimientos de muestreos biológicos comunes.

4.6.1 Sangre.

Para cada muestra de sangre que se extrae, la zona de extracción debe ser adecuadamente desinfectada con 1: 1 de yodo povidona / etanol 70% o solución de clorhexidina, dado que los tapires están relacionados con el agua y su piel puede estar altamente contaminada.

La venopunción se puede hacer fácilmente en las venas safenas o cefálicas o en la zona carpiana / tarsiana derivados del acceso medial donde la piel es más delgada. La vena yugular es profunda y no siempre de fácil acceso, pero es una alternativa importante cuando se necesitan grandes volúmenes sanguíneos o cuando las otras venas están colapsando después de la punción. La vena auricular caudal, que corre a lo largo del centro de la parte posterior de la oreja puede también ser utilizada.

El uso de sistemas de muestreo de vacío (por ejemplo, Vacutainer®) es recomendado para la recogida de muestras de sangre, ya que evita la contaminación de las muestras y permite la recogida de múltiples muestras a partir de una única punción vascular, reduciendo el trauma vascular (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.6.1.1 Sangre con anticoagulante.

Para hematología la muestra de sangre debe ser recogida con EDTA para preservar el tamaño y la forma de las células. La heparina retarda la coagulación de la sangre hasta por ocho horas, y se recomienda su uso para estudios citogenéticos en tapires.

Es importante llenar el tubo con el volumen de sangre especificado. Si esto no se hace, la relación de sangre y anticoagulante no será correcta y la cuenta de células no será exacta. La sangre recogida con anticoagulante debe ser homogeneizada inmediatamente después de la toma, mover lentamente y de manera continua el recipiente para mezclar la sangre y el anticoagulante. La sangre debe entonces ser refrigerada para reducir la hemólisis. En el campo muchas veces es necesario mantener las

muestras enfriadas dentro de una hielera llena de hielo. La muestra debe permanecer refrigerada hasta que se procesa en el laboratorio. Para hematología, las muestras deben ser procesadas dentro de las 24 horas de su recolección (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.6.1.2 Sangre sin anticoagulante.

Para los análisis de suero para estudios bioquímicos e inmunológicos, las muestras deben recogerse sin anticoagulante, y el suero debe ser analizado inmediatamente o congelado y almacenado para su análisis posterior. Las muestras deben ser refrigeradas hasta su procesamiento en el laboratorio. El procesamiento de las muestras debe ocurrir dentro de las 24 horas. Determinación de glucosa se debe realizar dentro de 3-4 horas de recogida, sino los valores se alteran.

Las muestras se recogen en tubos de vacío sin anticoagulante, con o sin gel. La cantidad de suero obtenido por muestra de sangre depende de las condiciones del animal, y es generalmente 50 % o menos. La hemólisis se debe evitar, por lo que las muestras deben ser manejadas con cuidado y protegerse contra la luz solar directa. Después de un breve período de descanso, la sangre debe ser refrigerada para reducir la hemólisis. En el campo muchas veces es necesario utilizar una hielera llena de hielo para refrigerar las muestras (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.6.1.3 Frotis de Sangre

Se necesitan frotis de sangre para recuento diferencial de leucocitos y la evaluación de los hemoparásitos. Para preparar un frotis de sangre correctamente, la sangre se debe recoger con o sin anticoagulante de los vasos periféricos, como venas auriculares, a pesar de que, si la sangre se mantiene con anticoagulante durante varios minutos, los frotis de sangre pueden presentar artefactos de tinción o agregación de leucocitos. El frotis se deja secar a temperatura ambiente, protegido de los insectos y el polvo.

La muestra se puede conservar en una caja de portaobjetos a temperatura ambiente. Una vez en el laboratorio, el portaobjetos seco se sumerge en metanol absoluto, dejando que se seque de nuevo, y luego se tiñe para la evaluación microscópica (tinción Giemsa). El intervalo entre la preparación del portaobjetos y su fijación con metanol no debe exceder de 4 horas, y

el intervalo entre la fijación y la tinción no debe exceder de 2 semanas. Generalmente, los expertos recomiendan que los veterinarios preparen y tiñen, al menos, dos portaobjetos para cada muestra de sangre. Los portaobjetos teñidos se pueden almacenar durante varios años a temperatura ambiente, protegidos del polvo y de la luz solar directa (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.6.2 Heces.

Las muestras fecales se utilizan para el estudio de parásitos fecales, hormonas, dieta y genética. Siempre que sea posible, las heces deben ser obtenidas directamente del recto. Aquí se describen metodologías de muestreo para el análisis de parásitos y hormonas (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.6.2.1 Parásitos.

Las muestras de heces deben ser frescas, se recomienda recoger la muestra de la zona central de la pila fecal con el fin de evitar la contaminación del medio ambiente. Las muestras se deben mantener refrigeradas y procesadas en un plazo máximo de 48 horas después de la recolección

Las muestras fecales para el análisis de parásitos fecales se deben almacenar en solución de formaldehído al 5% (1 parte de formaldehído por 4 partes de material fecal; los kits de muestras fecales humanas son eficaces), o refrigerado en 2,5% solución de dicromato de potasio (1: 1) para el subsiguiente análisis. Hay dos métodos de campo particularmente exitosos para el procesamiento de las muestras fecales para analizar los parásitos: flotación y sedimentación. Ninguno de estos métodos puede garantizar la identificación de endoparásitos (huevos o larvas) hasta las especies, pero permiten a los investigadores identificar nivel de la familia. Si es necesario la identificación de especies específicas, es necesario consultar con un veterinario especializado en parásitos sobre los métodos de cultivo de huevos y / o larvas en el campo, y su posterior almacenamiento y manipulación (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

4.6.3 Orina.

La colección de orina por cistocentesis o sondeo uretral no es común en el campo. La orina es por lo general sólo recogida cuando el animal orina involuntariamente durante la contención química debido a la relajación provocada por los fármacos anestésicos. La orina debe ser recogida en un frasco de tapa a rosca estéril y graduado, luego mantenida refrigerada hasta comenzar con los análisis de laboratorio. Se recomienda el análisis de orina estándar y análisis de sedimentos de orina. Las pruebas de orina con tira reactiva (dipstick) puede aplicarse en el campo para una evaluación rápida de las posibles enfermedades metabólicas / urinarias. Una fracción de la muestra de orina debe ser transferido a Eppendorf o similar o a criotubos para análisis epidemiológico.

Las muestras de orina también se pueden utilizar para el diagnóstico de la Leptospirosis. Para este propósito, la muestra de orina se debe poner en una solución salina (0,85%) en una proporción de 1: 9; 0,5 ml. de esta mezcla debe ser transferido al medio de cultivo apropiado (Quse & Fernandes-Santos, 2014).

Tabla 6

Obtención, manipulación y almacenamiento de muestras biológicas en campo.

Muestra	Material	Método de colección	Manejo	Almacenamiento
Sangre no coagulada	Frasco con anticoagulante	Venopunción	Homogenizar y dejar reposar	Refrigeración
Sangre coagulada	Frasco sin anticoagulante	Venopunción	Dejar reposar	Refrigeración
Frotis sanguíneo	Portaobjetos para microscopio	Venopunción	Secar a temperatura ambiente	Transporte del portaobjeto en una caja a temperatura ambiente
Tejidos	Tijeras y frasco	Por disección	Formaldehído 10 %	Proteger de la luz
Heces	Frasco	Rectal	-	Refrigeración
Orina	Frasco	Micción espontánea	-	Refrigeración
Pelo	Frasco o sobre	Extracción manual	-	Temperatura ambiente
Leche	Frasco estéril	Ordeña manual	-	Refrigeración

Muestras microbiológicas	Hisopo estéril	Nasal, oral, auricular, rectal, vaginal, uretral o cavidad prepucial	Medio de transporte nutritivo	Refrigeración
Citología vaginal	Hisopo	Vaginal	Portaobjeto, fijación química	Temperatura ambiente
Ectoparásitos	Frasco con tapa perforada	Colección manual, extracción manual	-	Temperatura ambiente

Nota: Tomado de *Manual Veterinario del Tapir. 2a Edición*, por Quse, V. y Fernandes-Santos, R. C. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG). 90p.

4.7 Calakmul. Aguadas y Precipitación.

En la península de Yucatán, en el estado de Campeche se encuentra el macizo de bosque tropical más extenso de México; la Reserva de la Biosfera Calakmul, la cual cuenta con una extensión de 723,185 hectáreas, siendo una de las más grandes del país. En ella habitan varias especies en peligro de extinción como el jaguar (*Panthera onca*), el pecarí labios blancos (*Tayassu pecari*) y el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*)

Dadas las características geológicas de esta zona, donde predominan los suelos kársticos, el agua es un recurso limitante que sólo se presenta en lagunas someras, conocidas localmente como “aguadas”; se define como aguada a los cuerpos de agua, temporal o permanente, de origen natural o cultural prehispánico, que se forma con agua de lluvia, con características biofísicas que permiten impermeabilidad de suelos en la región Maya (Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], 2020a). La mayoría de las especies de animales de la región y cerca de 100 comunidades dispersas alrededor del área protegida, dependen de las aguadas para su supervivencia, sobre todo durante la época de secas (Reyna Hurtado *et al.*, 2010).

Históricamente existe gran discusión acerca del manejo del agua en la cultura Maya, pero se reconocen a las aguadas por la importancia que desempeñaron como una de las fuentes abastecedoras de agua de lluvia para el mantenimiento de la población (Domínguez & Folan, 1996). Estudios paleoclimáticos indican que el abastecimiento de agua en las Tierras Bajas Mayas durante el Clásico Tardío fue un desafío similarmente grande como hoy en día, debido a la marcada estacionalidad de temporada de secas y lluvias. Es por eso que los mayas se forzaron a modificar el paisaje natural de las áreas que actualmente se denominan “aguadas”, para abastecerse en la temporada de sequía. En algunas zonas como en Uxul se encontraron residuos de cerámica en la inspección de estos acúmulos de agua vacíos. Una de las teorías es que los mayas modificaban el suelo de las aguadas mediante el uso de la cerámica, permitiendo que el agua no se filtrara tan rápido y así cubrir las necesidades de la población durante los meses que se presentaba la sequía (Seefeld, 2013).

El clima de Calakmul está caracterizado como tropical subhúmedo con lluvias en verano y otoño, sin embargo, existe una tendencia documentada de disminución de las precipitaciones desde hace por lo menos 30 años, que se traduce en una temporada de secas más larga y durante la cual llueve menos de la media (O’Farrill *et al.*, 2007).

En los últimos años la región de Calakmul ha enfrentado considerables sequías, no solo afectando a las comunidades locales, sino también a la fauna silvestre. La disponibilidad de agua en la temporada de secas se ha considerado un factor que limita la distribución y la abundancia de muchas especies de vida silvestre. Toda la vida requiere agua para sobrevivir y por efectos de factores como el cambio climático y el crecimiento de la población, estas fuentes de agua están amenazadas y en vías de extinción. Otra de las amenazas de las aguadas es la extracción del Pucté (*Bucida buceras*) un árbol de madera dura que sirve como cobertura vegetal para las mismas y por lo tanto evita la excesiva evaporación al dar sombra al espejo de agua (Reyna Hurtado *et al.*, 2010).

Existen diferentes investigaciones acerca de estos cuerpos de agua. Las aguadas han sido consideradas como una de las prioridades de conservación del ecosistema, lo que ocasionó que se iniciara su monitoreo en la región de Calakmul desde el año 2008 (Reyna Hurtado *et al.*, 2010; Pérez-Cortez *et al.*, 2012; Carrillo-Reyna *et al.*, 2015b). El proyecto sirvió para documentar el uso de las aguadas por la fauna silvestre en la zona sur de la reserva, con el objeto de diseñar y establecer un programa de monitoreo de especies prioritarias y obtener información importante para su manejo y conservación (Reyna Hurtado *et al.*, 2010)

En el 2010 una investigación enfocada en la función ecológica del tapir centroamericano se observó que estos utilizan constantemente las aguadas, con lo que se realizó un modelo para predecir el efecto de la desaparición de aguadas en la conectividad del paisaje en diferentes escenarios de sequía (O’Farrill *et al.*, 2007). En otro estudio en la región, enfocado en los pecaríes labios blancos, se registró que las aguadas representan el elemento más importante del paisaje para esta especie (Reyna-Hurtado, 2007).

Existen artículos especiales como el “*Uso de aguadas y abundancia relativa de Tapirus bairdii en la región de Calakmul, Campeche México*”

que mencionan que en la región de Calakmul se encontró, justo como se esperaba, que los tapires hacen un mayor uso de las aguadas en la estación seca, ya que existe menos precipitación, y, por lo tanto, existe una mayor escasez de agua en el ambiente y la necesidad de este animal para encontrar agua es mayor (Sandoval-Serés *et al.*, 2016).

En Calakmul la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual desde hace muchos años. Existe una tendencia documentada de disminución de las precipitaciones desde la década de los '70. Si bien la precipitación media anual es de 1076 mm, se han presentado variaciones interanuales muy grandes, desde 552 hasta 1634 mm (O'Farrill *et al.*, 2007).

Los cuerpos de agua son una prioridad de conservación del ecosistema, de ellas depende el abastecimiento de agua para las especies silvestres, sobre todo durante la temporada de sequía. Seguir monitoreando y mantener en buen estado las aguadas de la región de Calakmul debe ser una prioridad para la conservación de la biodiversidad en la región.

5. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL

Fueron un total de 11 casos que se atendieron en el primer semestre de 2019 (Figura 6); siendo el primer caso el día 27 de febrero y el último el día 20 de junio. Se les brindó atención médica a tres de ellos, se realizó la necropsia a cinco ejemplares, se dejaron en libertad a dos y de tres de ellos no se obtuvo más información (tabla 7).

Tabla 7

Casos atendidos durante el primer semestre de 2019 en la Reserva de la Biosfera Calakmul.

CASO	FECHA	LOCALIZACIÓN	SEXO	ESTADO REPRODUCTIVO	PESO APROX. (kg)	ESTADO DE SALUD	DESENLACE
1	27/02/19	Nuevo Becal	Macho	Adulto	150-200	Muerto	Necropsia
2	29/03/19	Once de Mayo	Macho	Adulto	150-200	Múltiples heridas por depredador	Muerte y necropsia
3	09/04/19	Santo Domingo (Sacrificio)	Desconocido	Posiblemente adulto	Desconocido	*Desorientado	Se desconoce
4	10/04/19	El Refugio	Desconocido	Posiblemente adulto	Desconocido	*Desorientado	Se desconoce
5	23/04/19	Km. 100	Macho	Adulto	150	Deshidratado	Muerte y necropsia
6	27/04/19	Bel Ha	Hembra	Adulta	100 - 150	Muerta	Necropsia
7	28/04/19	Kilómetro Ciento Veinte	Macho	Adulto	100 - 150	Aparentemente sano	Liberado
8	02/05/19	Km. 125	Hembra	Adulta	150 - 200	Heridas en extremidades posteriores	Liberada
9	03/05/19	Castilla Brito	Hembra	Gestante	150 - 200	Muerta	Necropsia
10	26/05/19	Aguada "El Álamo"	Macho	Cría	40	Desnutrido y deshidratado	**Muerte y Necropsia
11	20/06/19	Nuevo Becal	Desconocido	Posiblemente adulto	Desconocido	*Desorientado	Se desconoce

Nota: *Basado en la descripción que nos proporcionaron los pobladores **La muerte y necropsia de este ejemplar sucedieron en el Zoológico al que se trasladó.

Figura 6

Distribución geográfica de los casos reportados en 2019.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcados en globos rojos los casos reportados y atendidos de tapires centroamericanos durante los meses de febrero a junio del 2019.

Como se mencionó anteriormente, esto no fueron los únicos casos reportados de tapires centroamericano durante ese año; entre los meses de enero a febrero, personal de la REBICA atendió el reporte de una hembra muerta y su cría que, al poco tiempo, también murió; durante el mes de abril circuló un video en las redes sociales de un ejemplar de tapir adulto que se encontraba “sentado como perro”, cerca de la localidad de Conhuas (Tribuna Campeche, 2019); y en el mes de septiembre atendieron otro reporte de un ejemplar que deambulaba a la orilla de la carretera Escárcega-Chetumal, al cual se le ayudó colocando un bebedero artificial dentro del monte y llenándolo con agua.

Un año después, durante la realización de este trabajo, se volvió a visitar a la comunidad de Bel Ha para recabar más información respecto al Caso 6 y, hablando con los pobladores, comentaron que a las pocas semanas después del reporte del Caso 6 volvieron a ver un ejemplar de tapir, posiblemente adulto, deambulando a unos 500 m. del lugar del primer incidente; lo describieron cansado y “deshidratado”. Comentan también

que al poco tiempo el animal murió y que no quisieron reportarlo porque la REBICA “no les había pagado las afectaciones que sufrió el corral” en el que entró el ejemplar del Caso 6.

Cada caso se atendió con un botiquín básico para primeros auxilios y el manejo y contención de los ejemplares se realizó mediante métodos físicos y químicos, esto último dependiendo del estado fisiológico de cada animal, pero sobre todo de la disponibilidad de los fármacos requeridos.

La distancia entre el lugar a donde se transportaban a los animales y la localidad más cercana donde se reportó algún caso es de 12 km., por lo que para el traslado de los seis ejemplares se usaron camionetas tipo pick up proporcionadas y manejadas por personal de la REBICA.

Las instalaciones donde se mantuvieron bajo observación y tratamiento a tres de los ejemplares son dos corrales de aproximadamente 5 m. de largo x 4 m. de ancho cada uno. Estos se encuentran ubicados en la localidad de Zoh Laguna, a unos 50 metros de distancia de las oficinas de la REBICA. El lugar se encuentra apartado del contacto humano y ampliamente cubierto por vegetación nativa de la región, esto es; árboles de zapote, chechén, chakah, ramón, guarumo entre otras especies, lo que lo hace un lugar de apariencia similar al su hábitat natural apto para la rehabilitación temporal de los animales silvestres (fotografías 1, 2, 3 y 4)

Se realizaron un total de cinco necropsias, dos de ellas fueron de animales que alcanzaron a obtener tratamiento médico en las instalaciones de la REBICA, en la localidad de Zoh Laguna y tres fueron de ejemplares que habían muerto antes de que nuestro equipo llegará al lugar reportado. El lugar de elección para las necropsias fue un lugar improvisado a la intemperie a 15 metros de distancia del corral más cercano. El uso de costales vacíos de alimento y lonas blancas nos sirvió para poder usarlo como fondo al tomar evidencia fotográfica de los órganos. Una vez terminadas las necropsias, y con la autorización de la Dirección General de Vida Silvestre, los cuerpos fueron enterrados en el mismo terreno a metro y medio de profundidad con ayuda del personal de la REBICA.

Una de las cuestiones más importantes fueron las múltiples limitaciones que existieron, sobre todo al acceso de medicamentos controlados como los alfa 2 adrenérgicos y anestésicos, así como los limitados recursos por

parte de la REBICA para proveer material médico, medicamentos, instalaciones y estudios de laboratorio para un diagnóstico certero. También es importante considerar la escasez del personal veterinario en esta región y la falta de protocolos para contingencias referentes a fauna silvestre.

Cabe señalar que, a pesar de las limitaciones, se colectaron muestras de órganos y tejidos de todas las necropsias realizadas en las instalaciones de la REBICA para posteriores estudios de laboratorio, sin embargo, solo se pudo disponer de las muestras de una sola de las necropsias para su análisis histopatológico.



Fotografía 1: Entrada principal hacia las instalaciones de rehabilitación de fauna silvestre de la REBICA.



Fotografía 2: Vista exterior del corral 1



Fotografía 3: Vista interior del corral 1



Fotografía 4: Vista interior del corral 2

5.1 Caso 1: Nuevo Bécál

El día 27 de febrero una brigada atendió un reporte de un tapir centroamericano en mal estado de salud en la comunidad de Nuevo Becal, Calakmul (figuras 7 y 8). Según el testimonio de los pobladores, 12 horas antes de que la brigada arribara al lugar indicado, el animal todavía se encontraba vivo; el tapir, un macho adulto de entre 150 a 200 kg. de peso, fue encontrado ya sin vida, por lo que se decidió trasladar el cuerpo a las instalaciones de la REBICA.

Figura 7
Ubicación geográfica del Caso 1



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado y atendido de tapir centroamericano en mal estado de salud en la comunidad Nuevo Bécál, el día 27 de febrero de 2019.

Figura 8
Ubicación geográfica del Caso 1



Nota: Mapa de la comunidad de Nuevo Bécal, en el municipio de Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

5.1.1 Hallazgos a la necropsia.

A la inspección externa, presentaba una evidente lesión en el dorso (fotografía 6) la cual se debió a que tuvieron que arrastrarlo para sacarlo de la maleza. También presentaba una moderada infestación por garrapatas en la parte ventral de su cuerpo, al interior de sus orejas y en la mucosa prepucial. No presentaba ninguna evidencia externa de atropellamiento por vehículo, lo cual es muy frecuente en esa zona. El cuerpo no presentaba olor a descomposición.

En la extracción de vísceras se observó un evidente contraste en la coloración de los pulmones; la parte craneal de ambos pulmones presentaba una coloración purpúrea, mientras que la parte caudal presentaba islotes rosados rodeados de una coloración purpúrea-rojo oscuro, ambas sugerentes a una congestión o hemorragia, aunque también se puede apreciar imbibición por hemoglobina (cambio físico postmortem) (fotografías 8 y 9).

El saco pericárdico presentaba una coloración rosácea, con textura discontinua, abultada y amorfa. La relación de tamaño de un pulmón y el corazón junto con el saco pericárdico era prácticamente de 1:1 (fotografía 9). Tanto pulmones como corazón, intactos, fueron recolectados y trasladados a un laboratorio por personal académico, sin obtener mayor evidencia fotográfica o descriptiva sobre las posibles lesiones patológicas o cambios postmortem que pudieran haber presentado.

Durante la exposición de las vísceras de cavidad abdominal se pudo apreciar, a simple vista, el extremo izquierdo ventral del bazo, el cual presentaba una coloración purpúrea con tonalidad negra en su borde ventral, sugerente a congestión hipostática postmortem (fotografías 10 y 11).

Puesto que la mayoría de los órganos de interés se trasladaron y evaluaron en otro lugar por personal académico, solo se permitió examinar un solo riñón. Este presentaba una consistencia maleable, no firme (fotografía 12). Al realizar el corte del parénquima renal por la curvatura mayor, se pudo apreciar que la corteza y la médula del parénquima presentaban una coloración rosácea con algunas zonas rojas intercaladas (posible hipostasis cadavérica) mientras que la zona intermedia la pelvis renal presentaban una coloración purpúrea (fotografía 13).

Fotografía 5

Ejemplar sin vida en las instalaciones de la REBICA



Nota: Ejemplar de tapir centroamericano reportado sin vida, ya en las instalaciones de la REBICA, anterior a su necropsia.

Fotografía 6

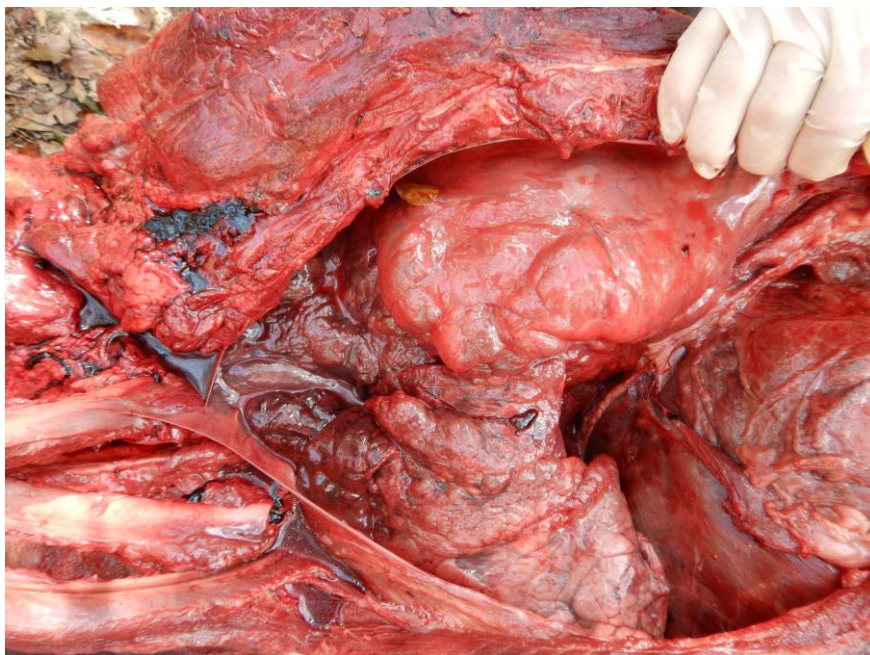
Lesión en la zona dorsal.



Nota: Ejemplar de tapir centroamericano en las instalaciones de la REBICA, anterior a su necropsia. Se puede apreciar una evidente lesión en la parte media dorsal a nivel de la región lumbar, esto debido a que tuvieron que arrastrar el cuerpo del lugar donde lo hallaron.

Fotografía 7

Exposición de la caja torácica.



Nota: La región craneal se encuentra del lado izquierdo de la foto, la mano con el guante sostiene el esternón (región ventral). Dentro de la caja torácica se aprecia el saco pericárdico, el cual está envolviendo al corazón, y el lóbulo caudal derecho, así como el diafragma en la región caudal.

Fotografía 8
Pulmones.



Nota: Extracción de ambos pulmones; se aprecia una coloración rojo oscuro - púrpúreo en ambas porciones de ambos lóbulos craneales. El lóbulo caudal derecho (derecha) presenta una coloración rosácea que se va tomando más oscuro en dirección craneal, mientras que el lóbulo caudal izquierdo (izquierda) presenta tejido pulmonar rosado rodeados de áreas de color púrpúrea.

Fotografía 9

Saco pericárdico, corazón y pulmones.



Nota: Extracción de pulmones y saco pericárdico con corazón; se aprecia la coloración rosácea y la textura abultada, discontinua y amorfa del saco pericárdico El pulmón izquierdo presenta, en las porciones craneales del lóbulo craneal, una coloración purpúrea uniforme, mientras que en el lóbulo caudal se aprecia tejido pulmonar de color rosáceo rodeados de áreas de color purpúreo.

Fotografía 10

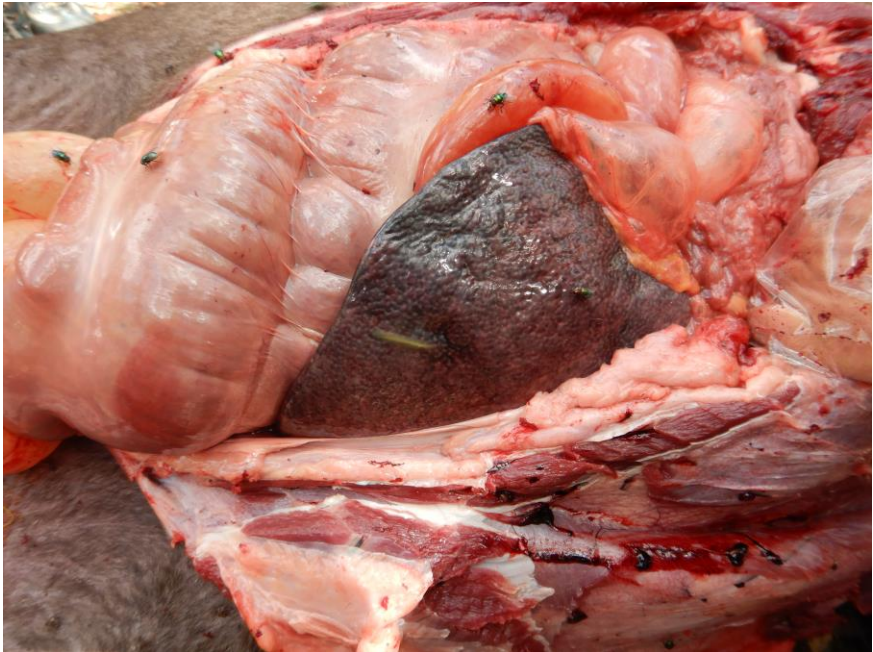
Exposición de cavidad abdominal.



Nota: Se aprecia a simple vista el extremo izquierdo ventral del bazo, el cual presenta una coloración purpúrea con tonalidad negra en su borde ventral, así como la porción izquierda del colon y asas yeyunales.

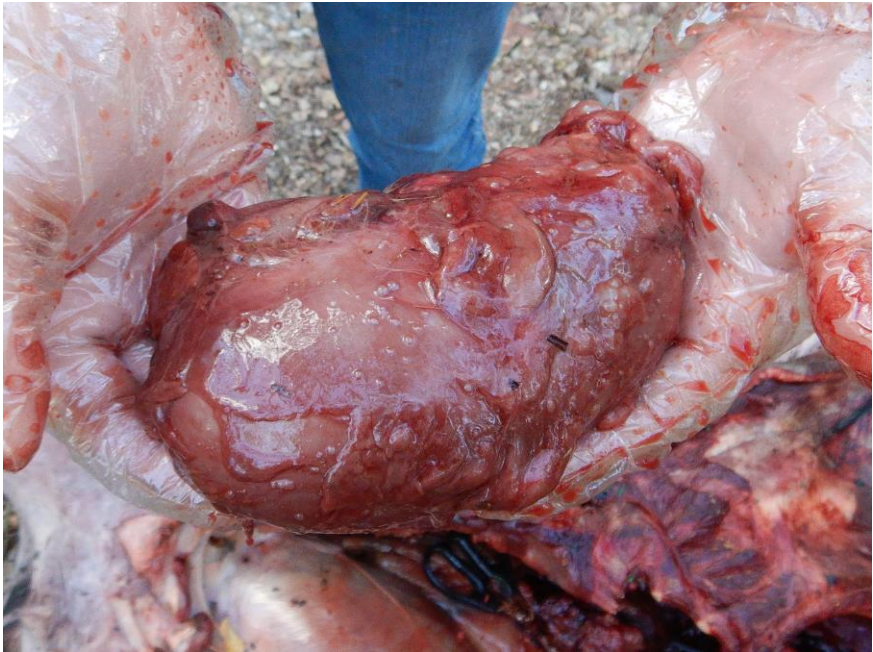
Fotografía 11

Exposición de cavidad abdominal.



Nota: Se aprecia a simple vista el extremo izquierdo ventral del bazo, el cual presenta una coloración purpúrea con tonalidad negra en su borde ventral, así como la porción izquierda del colon y asas yeyunales.

Fotografía 12
Riñón izquierdo.



Nota: Extracción del riñón izquierdo; consistencia maleable, sin firmeza.

Fotografía 13

Corteza y médula del riñón izquierdo.



Nota: Extracción del riñón izquierdo; corte del parénquima renal por la curvatura mayor. La corteza y la médula presentan una coloración rosácea con algunas zonas rojas intercaladas, mientras que la zona intermedia y la pelvis renal presentaban una coloración purpúrea.

5.2 Caso 2. Once de Mayo

El día 29 de marzo del 2019 se atendió el reporte de un tapir en mal estado de salud que se encontraba a orilla de carretera, en la comunidad de Once de Mayo; 60 km. al sur de las instalaciones de la REBICA en Zoh Laguna (Figura 9 y 10)

El ejemplar era un macho adulto, tendido decúbito lateral izquierdo justo a orilla de la carretera, con un peso aproximado de entre 150 kg. y 200 kg. Este se encontraba bajo una sombra improvisada con vegetación hecha por los mismos pobladores que lo reportaron (fotografía 14). A la inspección externa, el animal presentaba múltiples heridas en la piel (en la zona dorsal y zonas laterales) algunas de ellas lucían recientes y otras en proceso de cicatrización. El tipo de heridas que presentaba y la localización de estas en el cuerpo del tapir, sugieren que fueron provocadas por uno o más depredadores como el jaguar (*Panthera onca*) o el puma (*Puma concolor*) (fotografía 15).

Otros de los hallazgos a la inspección externa fueron; la ausencia del globo ocular derecho (fotografía 16); punto blanco y opacidad corneal del ojo izquierdo (fotografía 17); un evidente nistagmo horizontal y la ausencia de ambos pabellones auriculares (fotografías 18 y 19)

Al examen físico general (E.F.G.) el ejemplar presentaba una frecuencia cardíaca (F.C.) de 100 latidos por minuto (l.p.m.); frecuencia respiratoria (F.R.) de 65 respiraciones por minuto (r.p.m.); temperatura rectal (T°) de 38.7°C; llenado capilar (LL.C) de 4 segundos (seg.) y mucosas pálidas y secas.

Con el uso de una camioneta tipo pick-up y contención física del ejemplar, se trasladó a las instalaciones de la REBICA, en la localidad de Zoh laguna, a 60 kilómetros al norte para brindarle una mejor atención médica y poder estabilizarlo.

Figura 9
Ubicación geográfica del Caso 2.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado y atendido de tapir centroamericano en mal estado de salud en la comunidad Once de Mayo, el día 29 de marzo de 2019.

Figura 10
Ubicación geográfica del Caso 2.



Nota: Mapa de la comunidad de Once de Mayo, en el municipio de Calakmul. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

El ejemplar permaneció nueve días en las instalaciones de la REBICA. Se monitorearon sus constantes fisiológicas y se le brindó atención médica durante toda su estadía hasta el día de su muerte. En las siguientes tablas se muestran los diferentes resultados que arrojó el monitoreo de sus constantes fisiológicas (tabla 8), así como el tipo de atención médica que se le brindó durante los nueve días (tabla 12)

Fotografía 14

Caso 2. Ejemplar antes de trasladarlo a las instalaciones de la REBICA



Nota: ejemplar de tapir centroamericano reportado por los pobladores de la comunidad Once de Mayo, al sur de la Reserva de la Biosfera Calakmul. Fotografía tomada al momento de atender el reporte.

Fotografía 15

Lesiones en la zona dorsal.



Nota: Fotografía tomada el 03 de abril de 2019; en esta se aprecian múltiples heridas en la zona dorsal del animal.

Fotografía 16

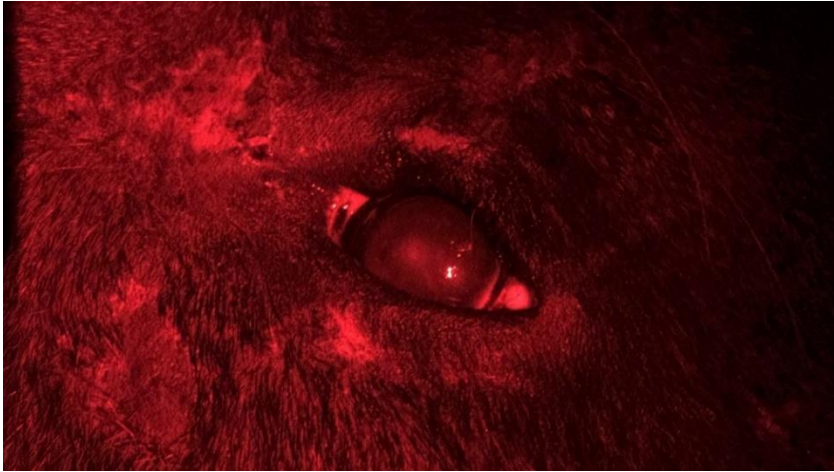
Ausencia del globo ocular derecho.



Nota: Fotografía tomada el 31 de marzo de 2019. Ausencia del globo ocular derecho.

Fotografía 17

Punto blanco sobre la córnea del ojo izquierdo.



Nota: Fotografía tomada el 01 de abril de 2019. Se observa un punto blanco en la córnea del ojo izquierdo rodeado por opacidad.

Fotografía 18

Ausencia del cartílago auricular izquierdo.



Nota: Fotografía tomada el 31 de marzo de 2019. Se puede apreciar el lado izquierdo de la cabeza del tapir y la evidente ausencia del cartílago auricular.

Fotografía 19

Ausencia del cartilago auricular derecho.



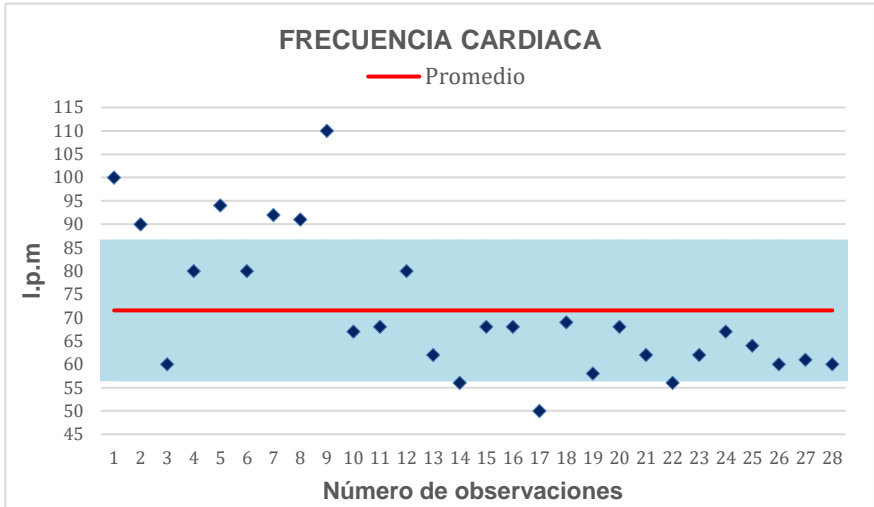
Nota: Fotografía tomada el 31 de marzo de 2019. Se puede apreciar el lado derecho de la cabeza del tapir y la evidente ausencia del cartilago auricular.

Tabla 8*Constantes Fisiológicas durante el monitoreo del Caso 2.*

Fecha	Hora (hrs.)	F.C. (l.p.m)	F.R. (r.p.m.)	T° (°C)	LLC (seg.)	Mucosas
29/03/2019	15:00	100	65	38.7	4	Pálidas y secas
	20:00	90	60	38.5	4	Pálidas y secas
30/03/2019	06:00	60	30	36	4	Pálidas y secas
	11:00	80	60	37.5	3	Pálidas y húmedas
	13:00	94	20	37.3	3	Rosadas y húmedas
	16:30	80	10	37.1	3	Rosadas y húmedas
	22:00	92	16	36.4	3	Rosadas y húmedas
31/03/2019	00:00	91	9	36.4	3	Rosadas y húmedas
	03:00	110	12	34	3	Rosadas y húmedas
	08:00	67	16	34.3	3	Rosadas y húmedas
	11:00	68	8	34.9	3	Rosadas y húmedas
	14:00	80	11	36.5	3	Rosadas y húmedas
	22:00	62	10	37.3	2	Rosadas y húmedas
01/04/2019	08:00	56	9	35.7	2	Rosadas y húmedas
	10:00	68	10	36.4	3	Rosadas y húmedas
	12:00	68	18	37.4	2	Rosadas y húmedas
	17:00	50	10	36.9	3	Rosadas y húmedas
02/04/2019	10:00	69	10	36.5	3	Rosadas y húmedas
	20:00	58	11	36.5	3	Rosadas y húmedas
03/04/2019	10:00	68	9	36.5	3	Rosadas y húmedas
	20:00	62	11	37.4	3	Rosadas y húmedas
04/04/2019	10:00	56	11	35.9	3	Rosadas y húmedas
	20:00	62	9	37	3	Rosadas y húmedas
05/04/2019	10:00	67	14	36.6	3	Rosadas y húmedas
	20:00	64	9	36.9	3	Rosadas y húmedas
06/04/2019	10:00	60	9	36.4	3	Rosadas y húmedas
	20:00	61	10	37	3	Rosadas y húmedas
07/04/2019	10:00	60	30	35	3	Rosadas y secas

Tabla 9

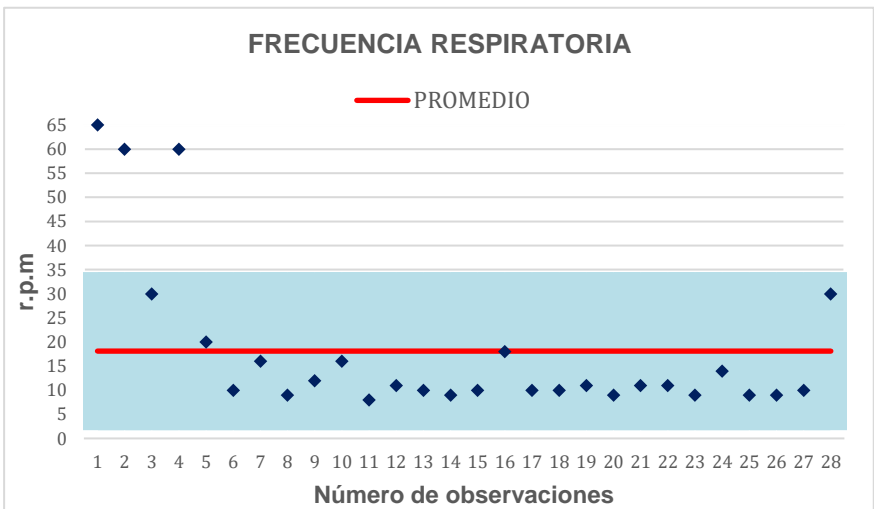
Promedio y Desviación Estándar de la Frecuencia Cardiaca del Caso 2.



Nota: Promedio; 71.5 l.p.m. Desviación Estándar (delimitado en el recuadro azul celeste); ± 15.2 l.p.m.

Tabla 10

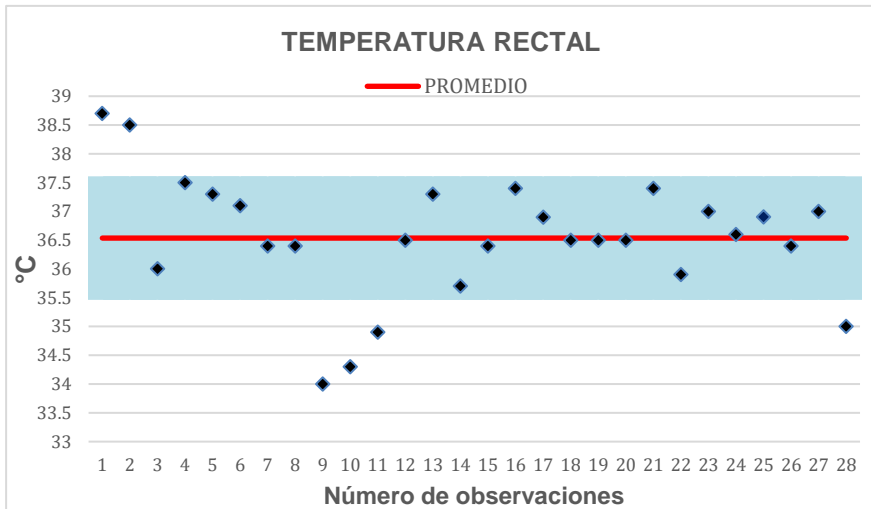
Promedio y Desviación Estándar de la Frecuencia Respiratoria del Caso 2.



Nota: Promedio; 18 r.p.m. Desviación Estándar (delimitado en el recuadro azul celeste); ± 16.3 r.p.m.

Tabla 11

Promedio y Desviación Estándar de la Temperatura Rectal del Caso 2.



Nota: Promedio; 36.5°C. Desviación Estándar (delimitado en el recuadro azul celeste); ± 1.07 °C.

Tabla 12

Atención Médica del Caso 2.

FECHA	HORA (h.)	MEDICAMENTO ADMINISTRADO	DOSIS	ATENCIÓN MÉDICA REALIZADA	OBSERVACIONES
29/03/2019	16:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg	Limpieza de heridas con agua y jabón y posterior administración tópica de miel en las mismas (fotografía 20). Administración de agua por vía oral con una botella (P.O)	Evidencia de nistagmo horizontal, ataxia severa e incapacidad de colocarse y sostenerse en cuadripedestación.
		Metamizol Sódico	25 mg/kg		

30/03/2019	07:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg	Limpieza de heridas con agua y jabón y posterior administración tópica de miel en las mismas. Administración de agua P.O y vía enema	Nistagmo horizontal persistente. El animal puede colocarse y sostenerse en cuadripedestación solo con ayuda del personal, pero sin capacidad de caminar
	11:00	Flunixin de Meglumina	1.1 mg/kg		
	14:00	Ranitidina	7 mg/kg		
	15:00	Complejo B	5 ml		
	20:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg		
31/03/2019	10:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg	Administración de 4 lts. de agua tibia con miel, electrolitos y hojas de ramón licuadas por vía sonda orogástrica* (fotografía 21).	El ejemplar presentó hipotermia durante la madrugada. El nistagmo y la ataxia siguen presentes.
		Flunixin de Meglumina	1.1 mg/kg		
	14:00	Ranitidina	7 mg/kg		
	22:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg		
Ceftriaxona		30 mg/kg			
01/04/2019	10:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg	Administración de 4 lts. de agua con papaya, plátano y hojas de ramón licuadas por vía sonda orogástrica*	Nistagmo horizontal persistente. Se pudo colocar y sostener en cuadripedestación por sí solo. Se le ofreció agua en cubeta y bebió de 2 a 3 lts. Comió por sí solo plátano y hojas de ramón. Orinó por primera vez, aprox. 3 lts.; su orina era opaca y concentrada, sin evidencia aparente de sangre y con un aroma medicamentoso.
		Flunixin de Meglumina	1.1 mg/kg		
	14:00	Kynoselen	10 ml/animal		
		Yatren Casein	10 mg/100 kg		
		Ranitidina	7 mg/kg		
	22:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg		
Ceftriaxona		30 mg/kg			
02/04/2019	10:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg		Nistagmo horizontal persistente. Se coloca y sostiene en cuadripedestación sin ayuda (fotografía 22), intenta caminar, pero presenta evidente ataxia. Bebe un poco de agua por sí solo y come unas cuantas hojas de ramón y fruta que se le ofrece.
	22:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg		
		Ceftriaxona	30 mg/kg		

03/04/2019	10:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg	Administración de 2 lts. de agua con papaya, zapote y hojas de ramón licuadas por vía sonda orogástrica*	El nistagmo horizontal sigue siendo evidente. Sigue colocándose y sosteniéndose en cuadripedestación por sí solo. Vuelve a orinar, aprox. 3 lts., esta vez su orina es más transparente y sin el aroma medicamentoso de la última vez.
	22:00	Penicilina G Sódica	40,000 UI/kg		
		Ceftriaxona	30 mg/kg		
04/04/2019	12:00	Vigantol ADE	2 ml/animal	Administración de 2 lts. de agua con papaya, zapote y hojas de ramón licuadas por vía sonda orogástrica*	Dado a que el ejemplar no había defecado hasta este día, se intentó estimular la defecación vertiéndole agua directamente en la grupa.
	22:00	Ceftriaxona	30 mg/kg		
05/04/2019	14:00	Yatren Casein	10 mg/100 kg	Administración de 2 lts. de agua con papaya, zapote y hojas de ramón licuadas por vía sonda orogástrica*. Se realizó un enema con 2 lts. de agua para facilitar la defecación.	El nistagmo horizontal y la ataxia siguen siendo evidentes. Sigue colocándose y sosteniéndose en cuadripedestación por sí solo. Bebe y come un poco de lo que se le ofrece
	22:00	Ceftriaxona	30 mg/kg		
06/04/2019				Se realizó un enema con 2 lts. de agua para facilitar la defecación.	El nistagmo horizontal y la ataxia siguen siendo evidentes. Se coloca y sostiene en cuadripedestación por sí solo. Orina nuevamente y come y bebe un poco de lo que se le ofrece
07/04/2019	04:00				Defeca por primera vez, aproximadamente 1 kg de materia fecal
	12:17				El animal presenta signos de shock y muere.

Nota: * La sonda orogástrica, improvisada con una manguera de plástico transparente, se desinfectaba dejándola remojando en una solución yodada al 10 %, antes y después de cada uso.

Fotografía 20

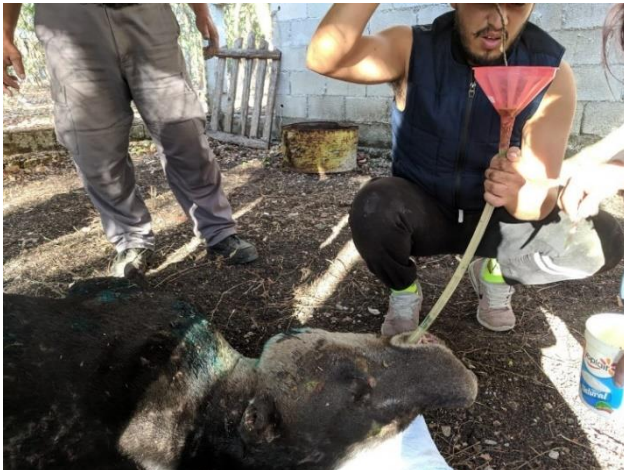
Limpieza de heridas infectadas.



Nota: Remoción de tejido muerto y posterior limpieza con agua y jabón de las heridas que presentaba el ejemplar, así como administración tópica de miel en las mismas.

Fotografía 21

Alimentación vía sonda orogástrica.



Nota: El día 31 de marzo el ejemplar presentó signos de hipotermia, se le administró 4 lts en total de agua tibia con electrolitos y miel, así como hojas de ramón licuadas, esto con ayuda de una manguera que se improvisó como sonda orogástrica. Debido a que el tapir no podía mantenerse en posición decúbiteo esternal, se dejó recostado y se le colocó un costal de hojas debajo de su cabeza y cuello para evitar una posible broncoaspiración.

Fotografía 22

Ejemplar en cuadripedestación.



Nota: Fotografía tomada el día 02 de abril. El ejemplar comenzó a colocarse en cuadripedestación por sí solo, cuando intentaba tomar agua o cuando orinaba. Cortesía del Dr., Jonathan Pérez Flores.

5.2.1 Hallazgos a la Necropsia

La necropsia se realizó un par de horas después del deceso.

Durante la incisión primaria se halló que los linfonodos preescapulares, subescapulares, inguinales y poplíteos presentaban una consistencia firme de textura lisa y, al corte transversal, se observaban hemorragias focales en la zona medular (fotografías 23 y 24).

En la incisión secundaria se observaron adherencias entre la pleura parietal y visceral.

Durante la extracción e inspección del sistema respiratorio se observó que los lóbulos craneales de ambos pulmones presentaban una consistencia firme y coloración purpúrea, sugerente a una posible consolidación pulmonar (fotografías 25 y 26). También se observaron lesiones esféricas de color blanco (de entre 1 a 3 cm. de diámetro) rodeados de halos de tonalidad oscura en el parénquima de ambos pulmones (fotografía 27), los cuales, al corte, evidenciaban materia purulenta (fotografía 28).

En la inspección del sistema circulatorio se observó, aproximadamente, de 5 a 10 ml. de líquido pericardio de color amarillento transparente (fotografía 29). El corazón mostraba una consistencia firme y la grasa epicárdica un aspecto gelatinoso y de color transparente (fotografía 30). El bazo presentaba un tamaño de 60 cm aprox. y una coloración morada (fotografía 31).

En el sistema digestivo se observó una congestión de los vasos sanguíneos a nivel de colon (fotografía 32).

Fotografía 23

Linfonodos con hemorragias.



Nota: Linfonodos subescapulares con hemorragias difusas en la zona medular, cordados transversalmente

Fotografía 24

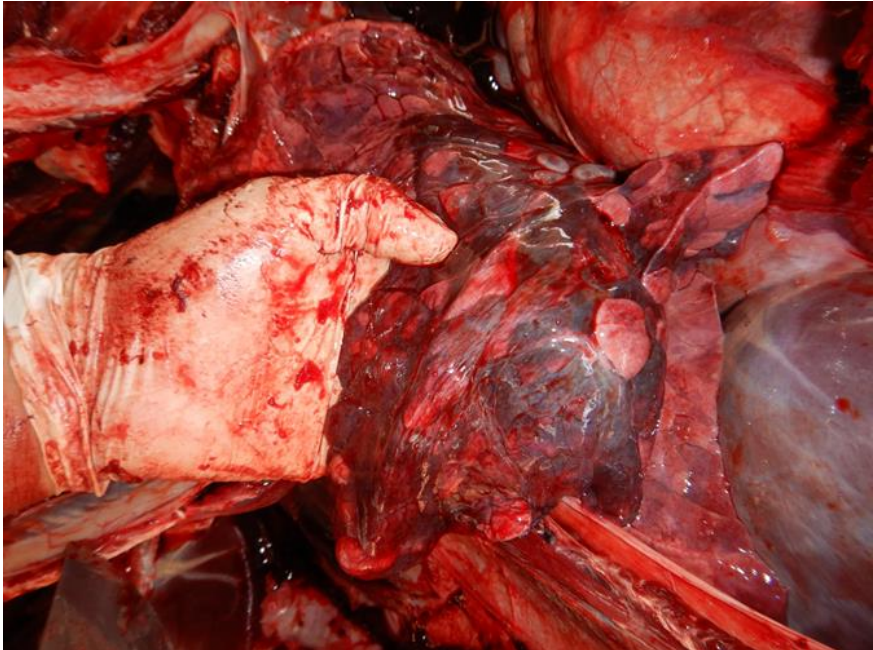
Linfonodos con hemorragias.



Nota: Linfonodos inguinales con hemorragias difusas sobre su parénquima y con una coloración rosada/roja.

Fotografía 25

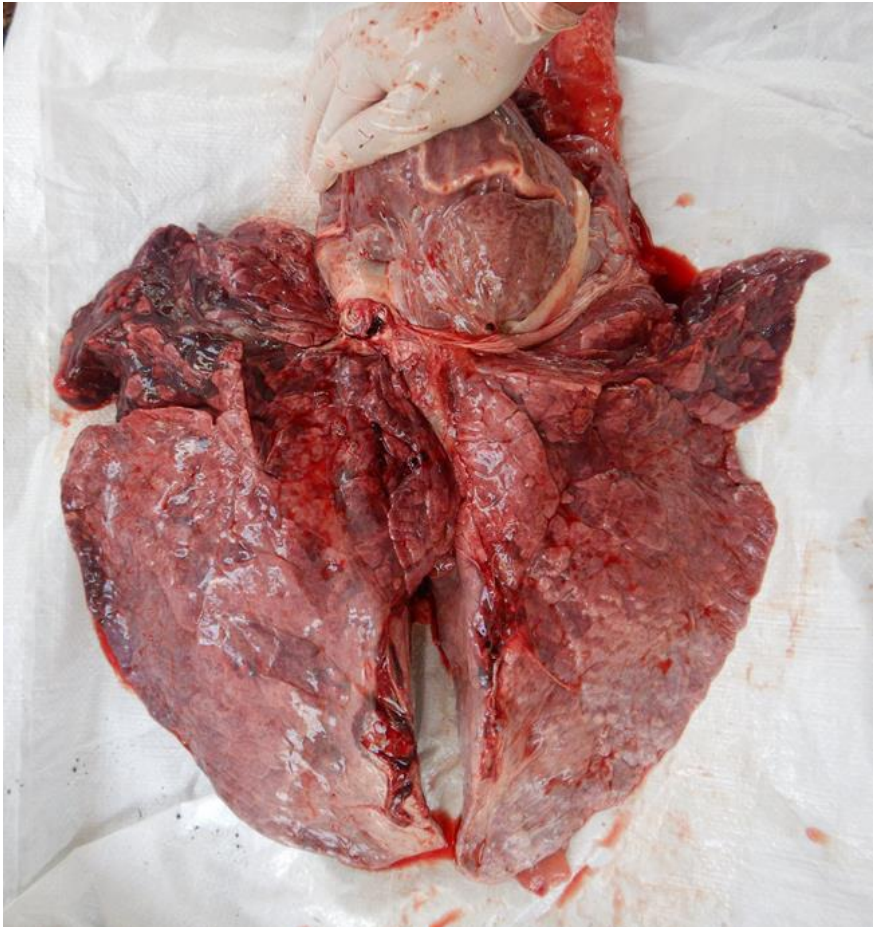
Lóbulo craneal del pulmón derecho.



Nota: Se aprecian islotes rosados rodeados de tejido pulmonar de consistencia firme y de tonalidad oscura, posiblemente debido a una consolidación pulmonar.

Fotografía 26

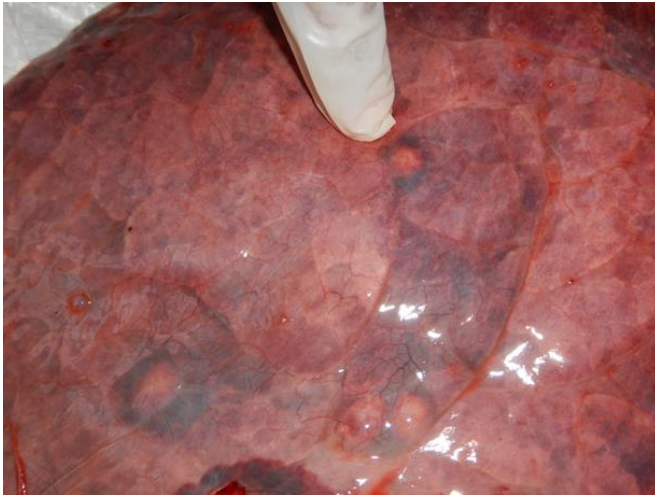
Vista parietal de ambos pulmones.



Nota: Se puede apreciar el cambio de coloración que presentan los lóbulos craneales de ambos pulmones en comparación con el resto del tejido pulmonar.

Fotografía 27

Lesiones esféricas de color blanco en pulmón.



Nota: Lesiones esféricas blancas (de entre 1 a 3 cm. de diámetro) rodeados de halos de tonalidad oscura en el parénquima pulmonar.

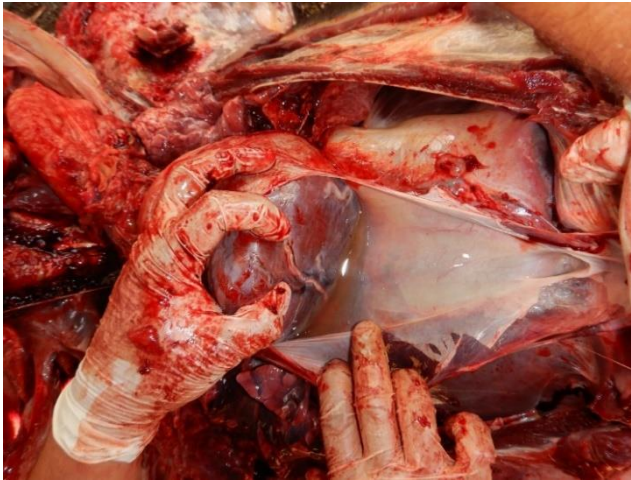
Fotografía 28

Materia purulenta en pulmón



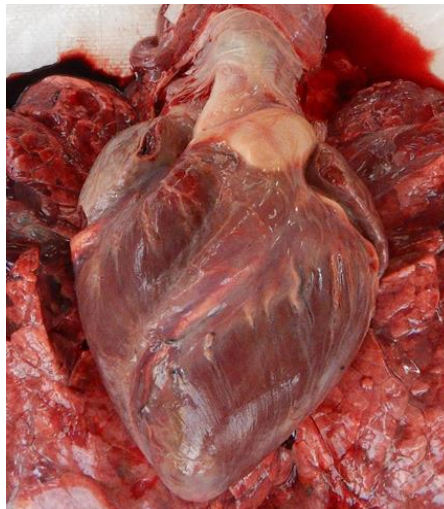
Nota: Evidencia de materia purulenta en una de las lesiones esféricas que fue incidida.

Fotografía 29
Líquido pericárdico.



Nota: Presencia de entre 5 a 10 ml. de líquido pericárdico.

Fotografía 30
Superficie auricular del corazón.



Nota: Superficie auricular del corazón. Se puede apreciar el aspecto gelatinoso y color transparente de la grasa pericárdica.

Fotografía 31

Bazo.



Nota: El bazo presentaba una coloración morada de tonalidad oscura y un tamaño de 49 cm de largo y 10 cm. de ancho.

Fotografía 32
Colon.



Fotografías 33 y 34
Riñón y Corteza y médula renal.



Nota: Superficie, corteza, pelvis y médula renal.

5.3 Caso 3. Santo Domingo

El día 09 de abril recibimos un reporte de un tapir dentro de la comunidad del Santo Domingo (Sacrificio), a 78 km. al sur de las instalaciones de la REBICA, en Zoh Laguna (figuras 11 y 12). Las autoridades de la comunidad que nos recibieron nos mostraron fotos y videos de un tapir, adulto, que se encontraba amarrado a un árbol y que presentaba una evidente ataxia. Comentaron también que se le ofreció agua, la cual bebió, y después de un par de horas siguió su rumbo hacia el monte.

Se siguió el rastro del animal por uno o dos kilómetros sin éxito alguno. No se volvió a recibir algún reporte de avistamiento en esta localidad en los días posteriores.

Figura 11

Ubicación geográfica del Caso 3.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir centroamericano en la comunidad de Santo Domingo (Sacrificio), el día 09 de abril de 2019.

Figura 12

Ubicación geográfica del Caso 3.



Nota: Mapa de la comunidad de Santo Domingo (Sacrificio), en el municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

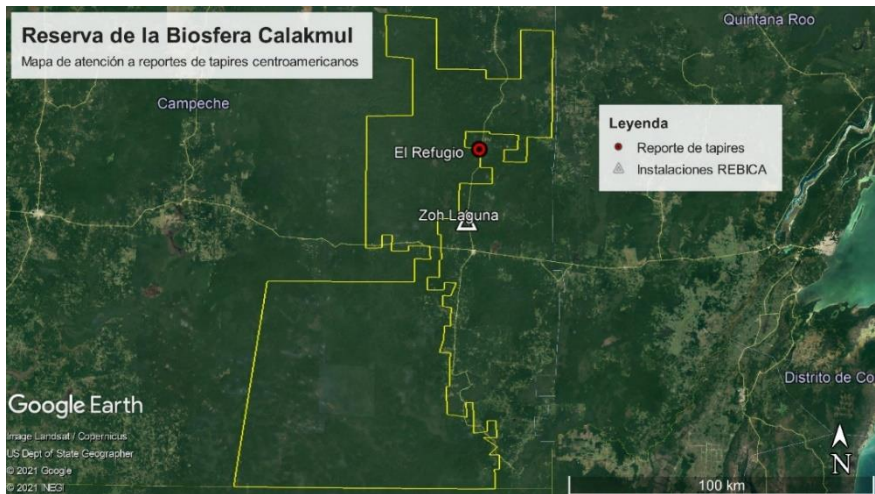
5.4 Caso 4. El Refugio

Un día después del último caso reportado, el día 10 de abril se volvió a recibir un aviso de avistamiento de un tapir centroamericano que, según un poblador de la comunidad El Refugio (figuras 13 y 14), había entrado a su potrero y permanecía en su jagüey, asustando a su ganado bovino que hacía uso de esa fuente de agua.

Al llegar al lugar indicado, el animal no se encontraba ahí, por lo que dos grupos de personas, entre pobladores y personal de la REBICA, siguieron el rastro del animal sin éxito alguno. Se dejó la indicación a los pobladores de volver a reportar a la REBICA si el ejemplar aparecía nuevamente.

Figura 13

Ubicación geográfica del Caso 4.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir centroamericano en la comunidad de El Refugio, el día 10 de abril de 2019.

Figura 14

Ubicación geográfica del Caso 4.



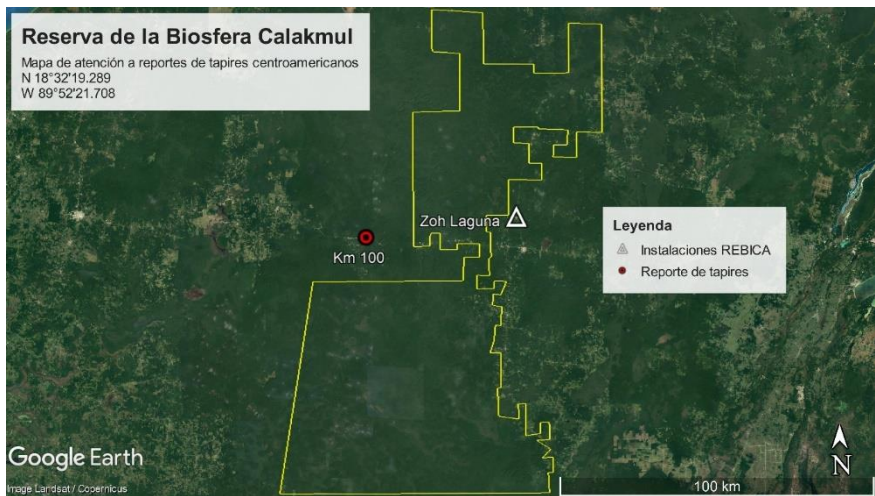
Nota: Mapa de la comunidad de El Refugio, en el municipio de Calakmul. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

5.5 Caso 5. Kilómetro 100

El día 23 de abril, aproximadamente a las 17:00 h. se atendió el reporte de un ejemplar de tapir centroamericano que se encontraba a orilla de la carretera Escárcega-Chetumal, a la altura del km. 100 (figura 15) y que, según pobladores y elementos de la policía federal, se encontraba en mal estado de salud.

Figura 15

Ubicación geográfica del Caso 5.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado con el globo rojo el reporte del tapir en mal estado de salud en el km. 100 de la carretera Escárcega-Chetumal, el día 23 de abril de 2019.

Podría existir una relación entre el video publicado por la página de Facebook “Tribuna Campeche” (2019) y este caso, dado que la distancia entre el km. 100 de la carretera Escárcega-Chetumal y la localidad de Conhuas (dónde se presume que fue grabado el video) es de apenas 5.8 km. Si bien, el video se difundió tres días después de atender este reporte, se desconoce el día que fue grabado (figuras 16 y 17).

Figuras 16 y 17

Tapir “sentado como perro”.



Nota: Capturas de un video que circuló en redes sociales durante el mes de abril de 2019. En el video se muestra a un tapir, posiblemente adulto, *sentado como perro*, al cual pobladores de la comunidad de Conhuas asistían ofreciéndole agua para tomar. El animal no mostraba comportamiento de huida. Tomado de: *Tribuna Campeche* [tribuna.campeche] (26 de abril de 2019) *AUXILIAN A TAPIR DESHIDRATADO*. [Video]. Facebook. <https://fb.watch/9iweECNaK0/>

El ejemplar atendido el día 23 de abril era un macho, aparentemente juvenil, de no más de 150 kg. de peso. Este se encontraba sostenido en cuadripedestación con ayuda de dos pobladores quienes evitaban que el animal cruzara la carretera.

El tapir presentaba dificultad para caminar, así como una evidente respiración torácica y abdominal. A la examinación visual se observó enoftalmos bilateral (fotografías 35, 36 y 39). Durante el EFG., el tapir presentó una FC. de 80 lpm., una FR. de 50 rpm., 39.8 °C de T°, LLC de 4 seg. y mucosas pálidas y secas.

Se le administró 1 lt. de Solución Hartmann vía intravenosa (I.V), así como 165 mg. de Flunixin de Meglumina (fotografía 37). Posteriormente se trasladó a las instalaciones de la REBICA, en la localidad de Zoh Laguna, a 60 km. de distancia.

Fotografías 35 y 36

Enoftalmos bilateral y escasa turgencia cutánea.



Fotografías 37 y 38

Terapia de fluidos y traslado del ejemplar a las instalaciones de la REBICA.



Ya en las instalaciones de la REBICA se le ofreció agua mediante una cubeta, la cual no ingirió. Se observó que el tapir no mostraba respuesta a los estímulos visuales; no presentaba seguimiento visual y la respuesta al estímulo de amenaza era nula, sin embargo, mostraba respuesta positiva al estímulo físico del reflejo palpebral. El ejemplar no presentaba lesiones externas ni fracturas evidentes en ningún sitio corporal.

Se administró vía sonda orogástrica 2 lts. de agua con electrolitos y se bañó con agua para mitigar la pirexia que exhibía en ese momento.

El tapir presentó signos de choque y posterior muerte alrededor de las 20:00 h.

Fotografía 39

Condición corporal del ejemplar.



Nota: Foto tomada en las instalaciones de la REBICA. El enoftalmos y la escasa turgencia cutánea son evidentes. El tapir presentaba una condición corporal deplorable.

5.5.1 Hallazgos a la Necropsia

La necropsia se realizó 12 h. después de la muerte del ejemplar; el día 24 de abril.

Durante la incisión primaria se encontró que los linfonodos subescapulares presentaban algunos focos rojos sobre su superficie (fotografía 40).

En la incisión secundaria se observaron manchones rojos difusos sobre la pleura parietal (fotografía 41)

Durante la extracción e inspección del sistema respiratorio se apreció que ambos lóbulos craneales de los pulmones presentaban una consistencia esponjosa firme, de coloración púrpura, mientras que el resto de ambos pulmones presentaban una coloración rosácea (fotografía 42)

Al examinar el sistema circulatorio, precisamente el corazón, se notó una deformidad (esférica) del contorno cardiaco sobre la superficie auricular (fotografía 43), mientras que sobre la superficie ventricular se observó una notoria dilatación ventricular derecha (fotografía 44). El miocardio del ventrículo derecho presentaba un grosor de aproximadamente 1.5 cm. (fotografía 45)

Durante la examinación del sistema digestivo se observó cambios de coloración en la serosa de las asas yeyunales proximales, las cuales mostraban una tonalidad roja y con evidentes vasos sanguíneos en la serosa (fotografía 46). Por otro lado, el hígado mostraba un tenue puntilleo de color rojo oscuro sobre su superficie, y algunos bordes presentaban la misma coloración (fotografía 47). La consistencia de este último órgano era considerablemente friable.

Cabe señalar que la extracción de los sistemas fue particularmente complicada; el deslizamiento de mis manos protegidas con guantes de látex entre los diferentes órganos para su extracción fue muy dificultoso, debido a la escasa lubricación que estos presentaban.

Fotografía 40

Linfonodo con foco hemorrágico.



Nota: Fotografía de uno de los linfonodos subescapulares en la que se observa un evidente foco hemorrágico sobre su corteza.

Fotografía 41

Pleura parietal.



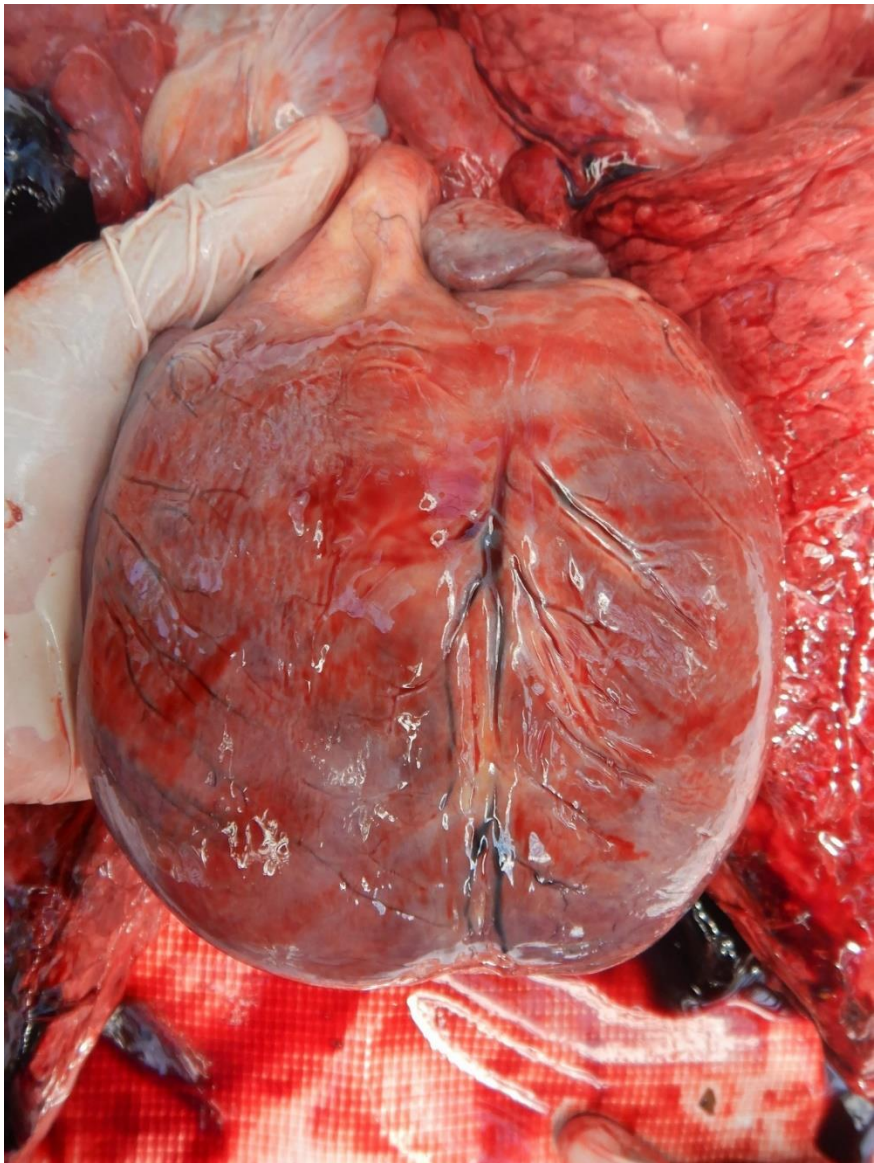
Nota: Fotografía de la cavidad torácica en la que se observan manchones difusos de coloración roja sobre la pleura parietal.

Fotografía 42
Tracto respiratorio inferior.



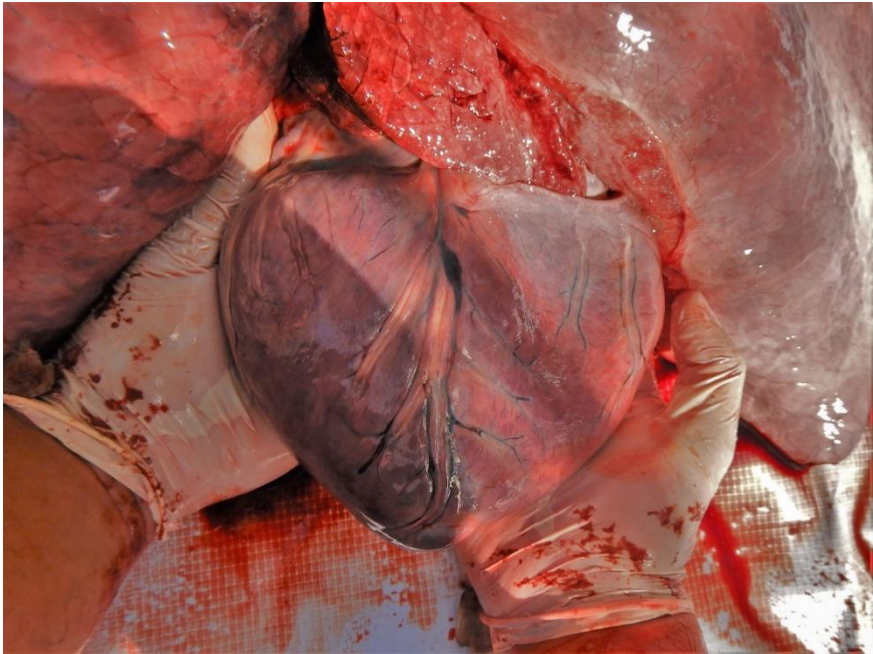
Nota: En esta fotografía se aprecia una coloración púrpura en ambos lóbulos craneales, mientras que el resto del pulmón derecho presenta una tenue coloración morada, esto debido a la posición en la que se encontraba el cadáver antes de realizar la necropsia (imbibición postmortem).

Fotografía 43
Superficie auricular del corazón.



Nota: Se distingue una deformidad (esférica) del contorno cardiaco.

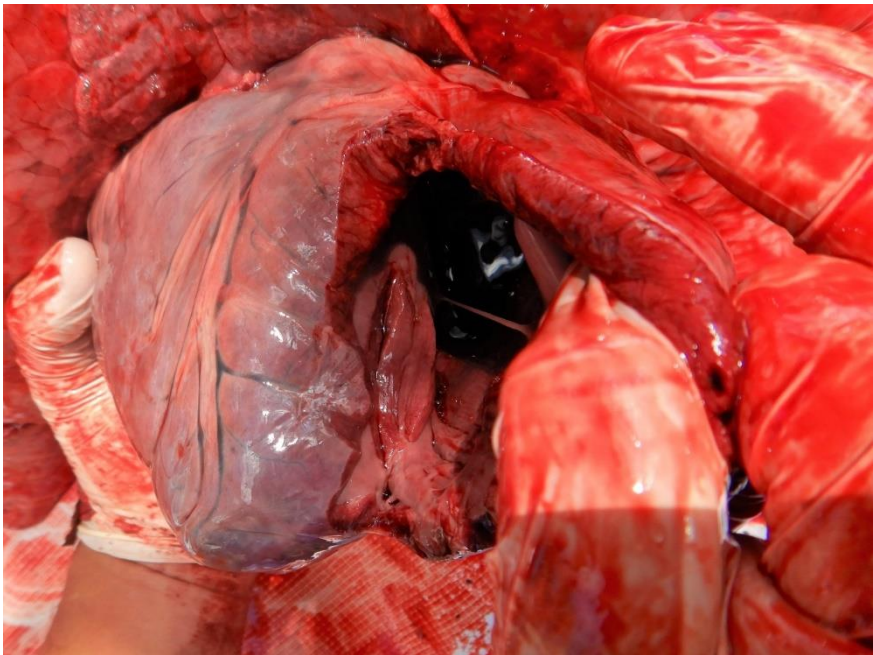
Fotografía 44
Superficie ventricular del corazón.



Nota: Se observa una clara dilatación ventricular derecha.

Fotografía 45

Cavidad del ventrículo derecho del corazón.



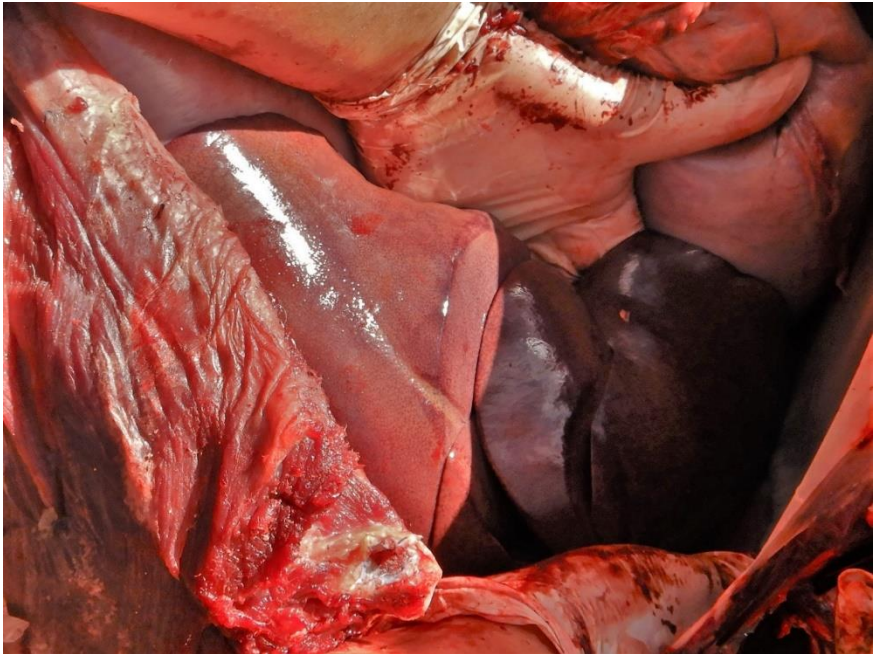
Nota: Se aprecia el grosor del miocardio de dicho ventrículo, el cual es de 1.5 cm. aproximadamente.

Fotografía 46
Extracción del sistema digestivo.



Nota: En esta se observa, de derecha a izquierda, estómago, ciego, colon y yeyuno; es evidente un cambio de coloración en la serosa de una de las asas yeyunales proximales. También se observa un peculiar aspecto seco y “acartonado” de los músculos de la zona ventral del abdomen.

Fotografía 47
Hígado



Nota: Fotografía tomada durante la examinación y extracción del sistema digestivo. En esta se aprecia el hígado *in situ*, el cual presentaba un puntillito de color rojo oscuro sobre la superficie, así como en sus bordes.

Fotografías 48 y 49

Riñón izquierdo y Médula y corteza del riñón derecho.



Nota: Fotografía de ambos riñones. Sin cambios patológicos aparentes.

Fotografía 50

Glándula suprarrenal.

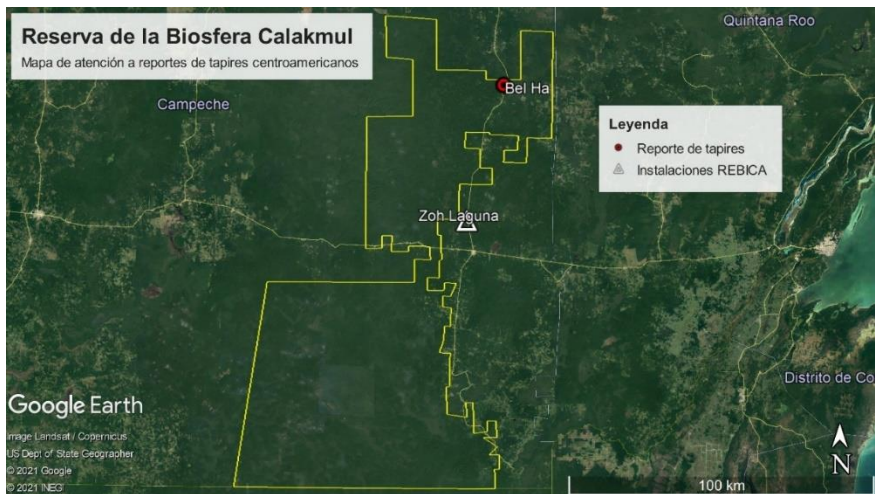


5.6 Caso 6. Bel Ha

El día 27 de abril se recibió el reporte de un tapir centroamericano en mal estado de salud, el cual se encontraba dentro de un corral para borregos en la comunidad de Bel Ha, en el municipio de Calakmul, a 41 km. de las instalaciones de la REBICA (figuras 18 y 19).

Al llegar al lugar indicado, el ejemplar ya había muerto. Los pobladores comentaron que el animal murió dos horas antes de que arribáramos. También comentaron que el ejemplar había llegado al corral desde la mañana de ese mismo día; lo observaron caminando tambaleantemente, rompiendo y torciendo las mallas borregueras del corral, así como los postes que sostienen a estas. Comentaron también que se le ofreció agua en cubetas y que antes de morir el animal bebió unos pocos litros.

Figura 18
Ubicación geográfica del Caso 6.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado con el globo rojo el caso reportado de tapir centroamericano en mal estado de salud en la comunidad de Bel Ha, el día 27 de abril de 2019.

Figura 19

Ubicación geográfica del Caso 6.



Nota: Mapa de la comunidad de Bel Ha, en el municipio de Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir centroamericano en mal estado de salud. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

En un video tomado unas horas antes y proporcionado por uno de los pobladores se observa, a una distancia de 10 m. aproximadamente, al ejemplar dentro del corral, el cual se encontraba en cuadripedestación y observando directamente a los pobladores que lo grababan.

Del primer avistamiento en la mañana hasta la hora aproximada de su muerte, hubo un lapso de aproximadamente 10 horas.

El ejemplar, una hembra de aproximadamente 100 – 150 kg., se encontraba recostado decúbito lateral derecho (fotografía 51). A la inspección visual externa solo se observaron lesiones en la mucosa de la encía superior (fotografía 53) y en la zona ventral se observó que ambas glándulas mamarias presentaban producción láctea. No había evidencia de alguna otra lesión o fractura en el resto del cuerpo.

Para este momento era más que evidente lo grave e inusual de estos acontecimientos, y sobre todo el corto tiempo de intervalo entre cada uno

de ellos. Sumando a esto la falta de personal, instalaciones y recursos; el transporte y la realización de las necropsias se volvían un gran reto. Aun con las limitaciones, siempre se buscó la manera de recabar la mayor cantidad de información posible, por lo que este caso no fue la excepción.

Fotografía 51 y 52

Ejemplar de tapir sin vida, recostado decúbito lateral derecho y Transporte del cuerpo a las instalaciones de la REBICA.



Nota: Fotografías tomadas el 27 de abril de 2019. En ellas se observa al ejemplar muerto dentro del corral (izquierda) y en la batea de una de las camionetas proporcionadas por la REBICA para transportarlo a las instalaciones en la comunidad de Zoh Laguna para su posterior necropsia (derecha).

Fotografía 53

Lesión en mucosa oral.



Nota: Fotografía tomada el 28 de abril de 2019. Se aprecia una lesión de color púrpura en la mucosa de la encía superior.

5.6.1 Hallazgos a la Necropsia

La necropsia se realizó 15 h. aproximadamente después del deceso del ejemplar.

Durante la incisión primaria se observó que ambas mamas presentaban abundante proliferación de tejido mamario y presencia de tejido lácteo (fotografía 54). El tejido subcutáneo y la fascia del músculo recto abdominal presentaba una marcada congestión vascular y hemorragias focales (fotografía 55). Los linfonodos explorables presentaban una consistencia firme, de textura lisa, de tamaño no mayor a 3 cm. y coloraciones entre rosadas y rojas. Al corte transversal se aprecian hemorragias focales (fotografía 56 y 57).

A la incisión secundaria se observó congestión vascular de la pleura visceral y líquido peritoneal de color rojo.

Durante la extracción e inspección del sistema respiratorio se observó una mancha esférica, de entre 1 y 2 cm. de diámetro de color púrpura con tonalidad oscura en la zona superior del lóbulo caudal izquierdo, mientras que el lóbulo caudal derecho presentaba una coloración rosada/morada (imbibición postmortem). Los lóbulos craneales de ambos pulmones presentaban una tonalidad más oscura que el resto de los lóbulos pulmonares (fotografía 58). Se realizaron cortes transversales de ambos pulmones; el lóbulo caudal izquierdo presentaba, al corte, una coloración café con tonalidad clara (fotografía 59) mientras que el lóbulo caudal derecho presentaba, al corte, una coloración roja/morada con tonalidad oscura (fotografía 60).

Una vez extraído el sistema circulatorio se examinó el pericardio y se incidió para observar el líquido pericárdico; su volumen era de entre 5 a 10 ml., era de un color rojo brillante y no coagulaba al contacto con la intemperie (fotografía 61). Una vez incidido el pericardio se examinó el corazón, este presentaba una deformidad (esférica) del contorno cardiaco sobre la superficie auricular (fotografía 62), mientras que en la superficie ventricular se observó una moderada dilatación ventricular derecha (fotografía 63). El tejido adiposo epicárdico apenas era evidente. A la inspección interna del corazón se observaron pequeñas estructuras

nodulares rugosas sobre la válvula mitral. Los nódulos se encontraban en la base de inserción de las valvas con las cuerdas tendinosas (fotografías 64 y 65).

Durante la examinación del bazo, el cual se encontraba visible una vez incidida la cavidad abdominal (fotografía 66), se observó de una coloración morada de tonalidad blanquecina con múltiples puntos blancos difusos sobre su superficie (fotografía 67). Este presentaba un tamaño aproximado de 63 cm. de largo y 14 cm. de ancho (fotografía 68).

Posteriormente se extrajo y examinó el sistema digestivo. La serosa del intestino delgado y la parte distal del intestino grueso presentaban una coloración amarilla, así como una marcada congestión vascular sobre la misma (fotografías 69 y 70). El hígado, por su parte, presentaba una consistencia firme y un puntilleo difuso de color amarillo sobre casi la mitad de su superficie (fotografía 71)

Los riñones tenían un tamaño aproximado de entre 16 y 17 cm. de largo y 9 y 10 cm. de ancho, ambos presentaban una consistencia suave y maleable (fotografías 72 y 73). Al corte longitudinal se observaron cambios de coloración en la corteza renal de ambos; presentaban una serie de líneas verticales de coloración roja y tonalidad oscura (fotografías 74 y 75).

Fotografías 54 y 55

Tejido glandular mamario con secreción láctea y Hemorragias subcutáneas.



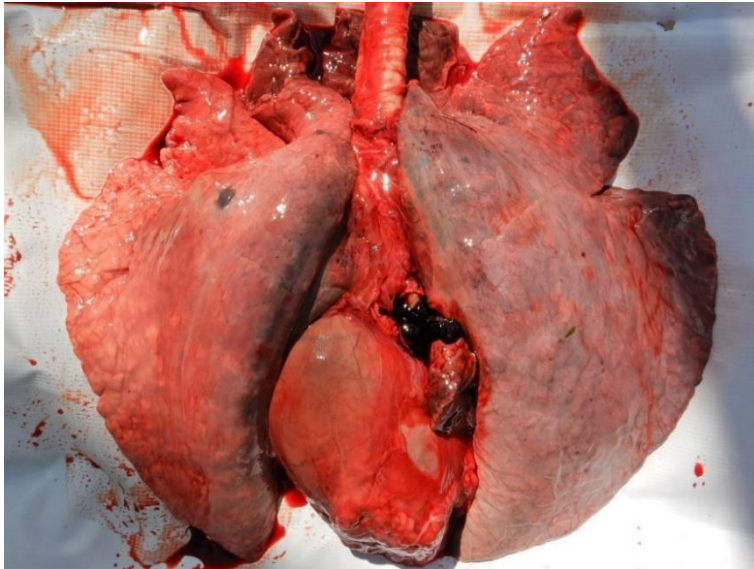
Nota: En la fotografía del lado izquierdo se observa una de las mamas cortada transversalmente, la cual presenta evidente proliferación de tejido glandular mamario y secreción láctea; mientras que en la fotografía del lado derecho se muestra una leve congestión vascular y hemorragias focales sobre la fascia del músculo recto abdominal y tejido subcutáneo.

Fotografía 56 y 57
Linfonodos con hemorragias.



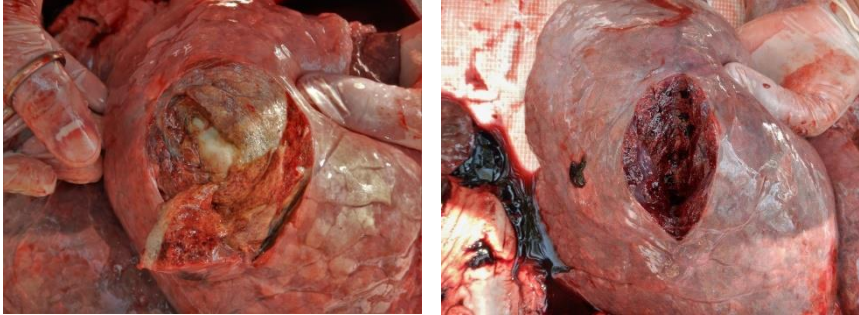
Nota: Linfonodo subescapular (izquierda) con una coloración morada de tonalidad oscura sobre su superficie y linfonodo inguinal (derecha) cortado transversalmente con evidente hemorragia.

Fotografía 58
Pulmones y corazón.



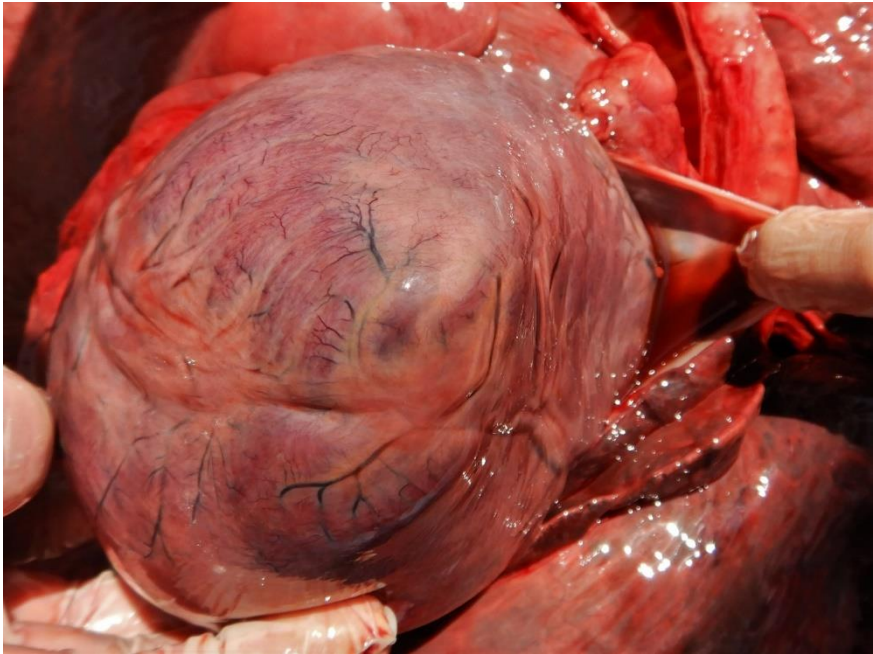
Nota: Fotografía del sistema respiratorio inferior y corazón. Se aprecia una mancha esférica de aproximadamente 2 a 3 cm. de color morado con tonalidad oscura en la zona superior del lóbulo caudal izquierdo, en tanto el lóbulo caudal derecho presenta una coloración morada de tonalidad pálida, este cambio de coloración, con respecto al lóbulo contrapuesto, corresponde a imbibición postmortem. Es evidente de igual manera la coloración rojo oscuro de las porciones craneales de ambos lóbulos craneales.

Fotografías 59 y 60
Parénquima pulmonar.



Nota: Fotografías de los cortes transversales realizados en ambos lóbulos caudales. De lado izquierdo se observa el parénquima pulmonar del lóbulo caudal izquierdo, el cual presenta una coloración café-/amarillo de tonalidad clara, y de lado derecho se aprecia una coloración roja/morada de tonalidad oscura del parénquima pulmonar del lóbulo caudal derecho.

Fotografía 61
Corazón, saco y líquido pericárdico.



Nota: Se aprecia una marcada vascularización del miocardio y escaso tejido adiposo. Se observa también, de lado derecho, el líquido pericárdico dentro del pericardio, el cual presenta una coloración roja brillante.

Fotografía 62 y 63

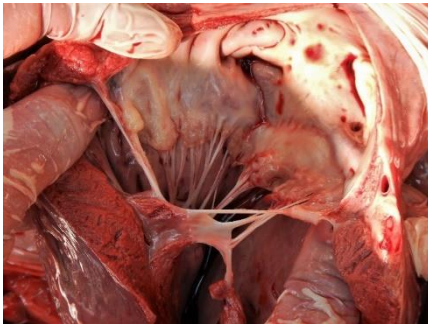
Superficie auricular y ventricular del corazón.



Nota: Sobre la superficie auricular del corazón (izquierda) se evidencia la deformación esférica del contorno cardiaco, mientras que sobre la superficie ventricular (derecha) una moderada dilatación ventricular derecha.

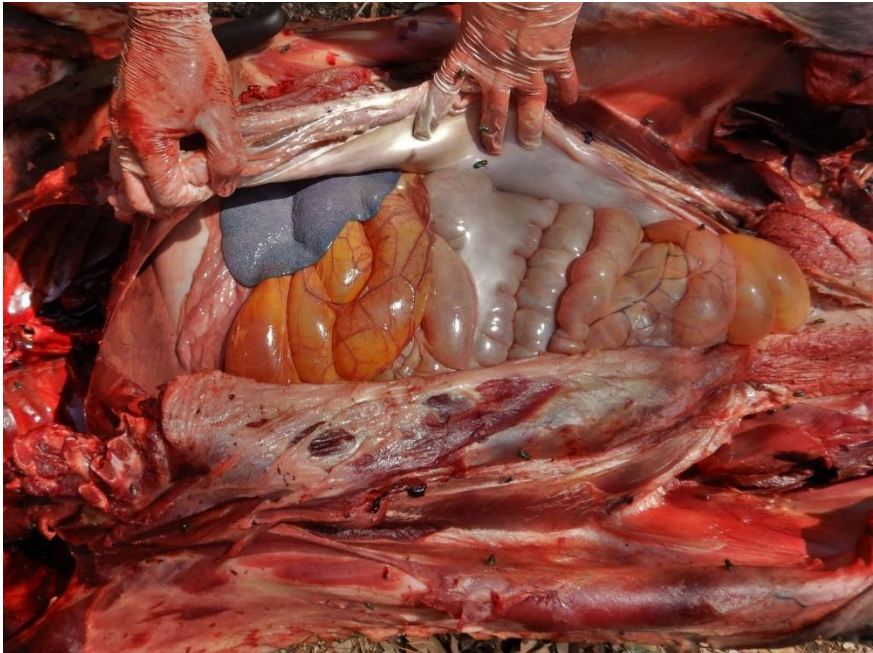
Fotografía 64 y 65

Válvulas mitral y tricúspide.



Nota: Fotografías del interior del corazón. La imagen de la izquierda muestra el endocardio, la aurícula izquierda del corazón, la válvula mitral con pequeñas estructuras nodulares rugosas en la base de inserción de las cuerdas tendinosas, el ventrículo izquierdo, miocardio y la arteria coronaria izquierda; en tanto que en la imagen derecha se muestra el endocardio de la aurícula y ventrículo derecho, así como la válvula tricúspide.

Fotografía 66
Cavidad abdominal.



Nota: De craneal (izquierda) a caudal; hígado, estómago, omento mayor, bazo, asas yeyunales, colon ascendente, colon descendente y asas yeyunales. Es notable la coloración morada de tonalidad blanquecina del bazo, así como la coloración amarilla y la congestión vascular de la serosa de las asas yeyunales.

Fotografía 67
Bazo.



Nota: Fotografía del bazo en donde son evidentes los múltiples puntos blancos difusos sobre la superficie del órgano.

Fotografía 68
Bazo.



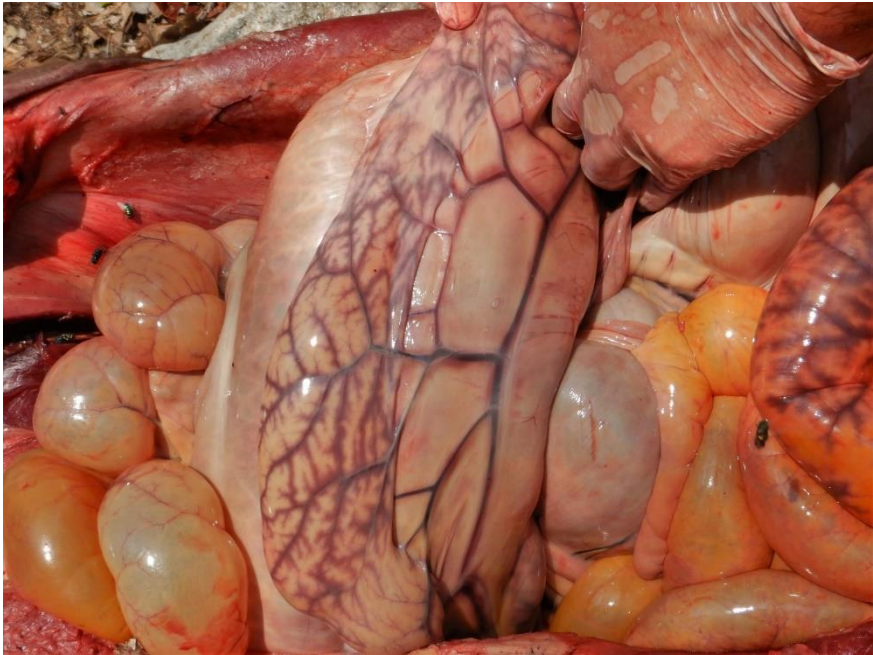
Nota: Cara visceral del bazo. Se aprecia el hilo esplénico y la coloración morada con tonalidad blanquecina. El órgano presentaba un tamaño de 63 cm. de largo por 14 cm. de ancho.

Fotografía 69
Asas yeyunales.



Nota: La coloración amarilla y la congestión vascular de la serosa son evidentes

Fotografía 70
Colon descendente.



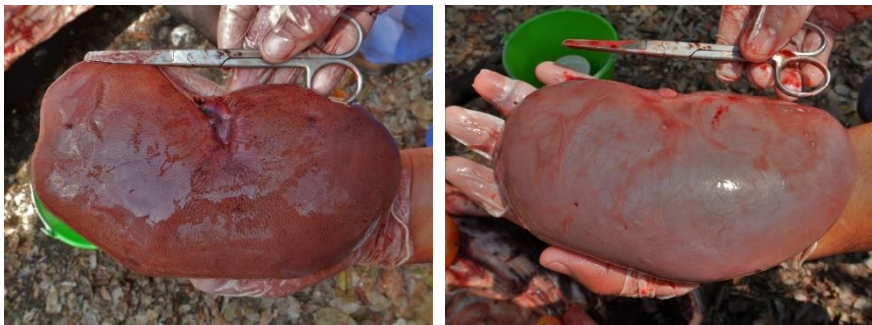
Nota: Se aprecia la congestión vascular sobre la serosa del colon descendente, así como la coloración amarilla y congestión vascular de la serosa de las asas yeyunales.

Fotografía 71
Hígado.



Nota: Lóbulo lateral izquierdo del hígado. Se aprecia sobre su superficie puntilleos focales de color amarillo/dorado.

Fotografía 72 y 73
Riñones izquierdo y derecho.



Nota: El riñón izquierdo (izquierda) presentaba un tamaño de 17 cm. de largo por 10 cm. de ancho, en tanto el riñón derecho contaba con un tamaño de 16 cm. de largo por 9 cm. de ancho.

Fotografía 74 y 75

Corteza y médula de ambos riñones.



Nota: Fotografías de ambos riñones incididos longitudinalmente, los cuales presentan, en su corteza, múltiples líneas verticales difusas de coloración roja.

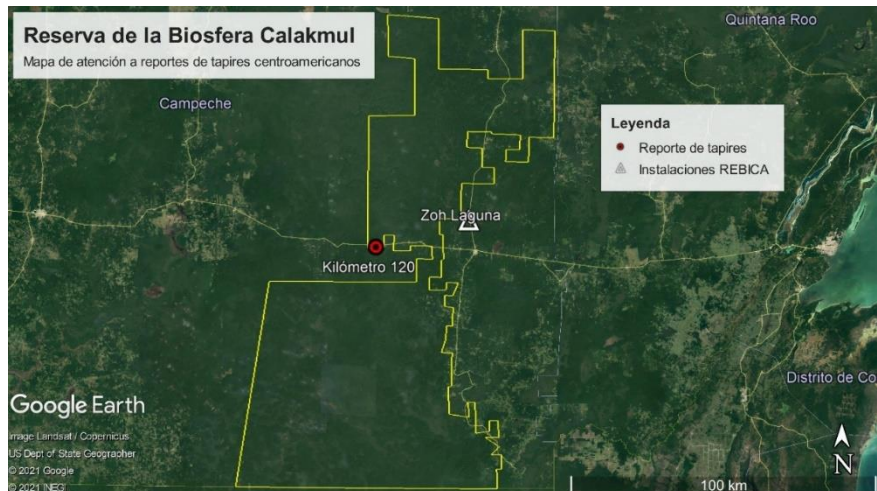
5.7 Caso 7. Kilómetro Ciento Veinte

El día 28 de abril se reportó a la REBICA que un ejemplar de tapir centroamericano había entrado al patio de una vivienda en la comunidad de Kilómetro Ciento Veinte, a 43 km. de distancia de Zoh Laguna, donde se encuentran las instalaciones de la REBICA (figuras 20 y 21)

Los pobladores nos comentaron que el animal llegó caminando a la comunidad “buscando agua” y, una vez ahí, fue perseguido y atacado por perros de diferentes viviendas. En su huida, el tapir entró al patio de una casa, doblando la malla borreguera que cubría la periferia de esta.

El ejemplar era un macho de aproximadamente 100 kg. de peso, de condición corporal aparentemente moderada (3/5). Este se encontraba tranquilo, alerta y receptivo a los diferentes estímulos auditivos y visuales que se generaban en el lugar (fotografías 76 y 77). Caminaba, sin aparente claudicación, buscando salir del patio trasero de dicha vivienda, pero la malla borreguera que cubría al patio impedía su salida.

Figura 20
Ubicación geográfica del Caso 7.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado con el globo rojo el caso reportado de tapir centroamericano dentro de un corral, en la comunidad de Kilómetro Ciento Veinte, el día 28 de abril de 2019.

Figura 21

Ubicación geográfica del Caso 7.



Nota: Mapa de la comunidad de Kilómetro Ciento Veinte, en el municipio de Calakmul. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir centroamericano. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

El tapir presentaba lesiones en la zona del ijar derecha y en la cara lateral de la pierna derecha. Por la ubicación anatómica de las heridas se deduce que fueron causadas por los perros que previamente lo habían perseguido y atacado

Una vez evaluada la situación y la condición física del ejemplar, se optó por cortar la malla y, mediante una cadena humana, orillar al animal a salir del patio. Poco a poco se fue dirigiendo hacia la parte sur de la comunidad, donde se encontraba mayor vegetación y una aguada. Una vez ahí el animal siguió su rumbo solo.

Se visitó la zona aledaña de la comunidad por dos días en busca de rastros del tapir. No se encontró evidencia de que el ejemplar regresara a la comunidad ni se volvió a reportar algún otro avistamiento cerca de ahí.

Fotografía 76

Tapir dentro del patio.



Nota: Fotografía tomada la noche del 28 de abril. El tapir se mostraba atento y receptivo a los diferentes estímulos auditivos y visuales que se generaban en el lugar, el cual estaba rodeado de gente curiosa que se acercaba para a ver al ejemplar. Los huesos de la pelvis apenas son visibles.

Fotografía 77

Tapir dentro del patio.



Nota: Fotografía tomada la noche del 28 de abril. Esta imagen evidencia las heridas que el animal presentaba en la cara lateral de la pierna derecha a la altura de la articulación de la rodilla, así como las heridas en la zona del ijar derecho.

5.8 Caso 8. Kilómetro 125

El día 02 de mayo, policías federales volvieron a reportar el avistamiento de un tapir centroamericano en la orilla de la carretera, solo a 5 kilómetros de la comunidad donde se había reportado el último avistamiento de uno de los ejemplares (figuras 22 y 23)

Los policías federales comentaron que habían visto un par de veces al ejemplar de tapir en la orilla de la carretera, específicamente a lado de una toma de agua del municipio, por lo que le ofrecían agua cada vez que pasaban por ese punto (figura 24).

El ejemplar era una hembra adulta, de entre 100 a 150 kg. de peso, la cual había encontrado una pequeña fuga en la toma de agua, haciendo de este sitio su fuente principal del vital líquido. Presentaba una serie de heridas profundas contusas, algunas avulsivas, sobre la zona lateral derecha de su cuerpo, especialmente en la cara lateral de la pierna, la zona del ijar, la zona costal y la cara lateral de antebrazo (fotografías 78, 79 y 80).

Figura 22
Ubicación geográfica del Caso 8.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado con el globo rojo el caso reportado de tapir centroamericano a orilla de la carretera Escárcega-Chetumal, a la altura del km. 125, el día 02 de mayo de 2019.

Figura 23

Ubicación geográfica del Caso 8.



Nota: Mapa del área circundante al kilómetro 125 de la carretera Escárcega-Chetumal, en el municipio de Calakmul. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir centroamericano.

La tapir se encontraba atenta y receptiva a los diferentes estímulos producidos en la zona, como lo era la presencia de las personas curiosas que se acercaban a dejarle agua, al olor de las frutas que las mismas personas le dejaban, o al sonido de los carros que pasaban a unos cuantos metros de distancia. Caminaba sin evidente claudicación y buscaba comida entre toda la hierba que había alrededor.

Se monitoreo al ejemplar por dos semanas, esto con el fin de observar cualquier cambio en su comportamiento que nos indicara un deterioro de su salud y, en su caso, intervenir. Se exhortó a la gente y a los elementos de la policía federal a tener el mínimo contacto con ella. Se colocaron varias bandejas a una distancia lejana de la carretera, para evitar que el animal se acercara. Durante el tiempo que se estuvo monitoreando, el ejemplar nunca evidenció algún deterioro en su salud o en su condición corporal, la cual se encontraba en buenas condiciones. Notamos que después de una fuerte lluvia que cayó en la zona, a mediados de mayo, la tapir dejó de acercarse al lugar. No se volvió a recibir reportes de su avistamiento posteriormente.

Figura 24

Tapir junto a elemento de la Policía Federal.



Nota: Pedro Canche Herrera [@pedrokanche]. (05 de mayo de 2019). A la altura de Calakmul, Campeche, por el paso del Tren Maya, un oficial de la Policía Federal @PoliciaFedMx ayuda a un tapir de gran tamaño a cruzar la carretera. [Tweet con imágenes]. Twitter. <https://twitter.com/pedrokanche/status/1125233505707941888?s=21>

Fotografía 78

Lesiones en zona costal.



Nota: Fotografía tomada el 02 de mayo de 2019. El ejemplar se encontraba atenta a nuestra presencia en el lugar, pero no huía. Se aprecian las heridas profundas sobre la zona lateral derecha de su cuerpo; en la cara lateral de la pierna, la zona del ijar, la zona costal y la cara lateral del antebrazo.

Fotografía 79

Lesión en pierna derecha.



Nota: Fotografía tomada el 08 de mayo de 2019. Herida profunda avulsiva contusa sobre la cara lateral de la pierna derecha y herida superficial simple incisa sobre el muslo derecho.

Fotografía 80

Lesión en antebrazo derecho.



Nota: Fotografía tomada el 08 de mayo de 2019. Herida profunda angular contusa sobre la cara lateral del antebrazo derecho.

Fotografía 81 y 82

Condición corporal. Cara.



Nota: Fotografías tomadas el 08 de mayo de 2019. Se aprecian ambas caras laterales de la cabeza y probóscide, cuya condición corporal se visualiza moderada (3/5).

Fotografía 83

Condición corporal. Cuerpo.



Nota: Fotografía tomada el 13 de mayo de 2019. Toma dorsoventral sobre el eje longitudinal del ejemplar. Es evidente la condición corporal moderada (3/5).

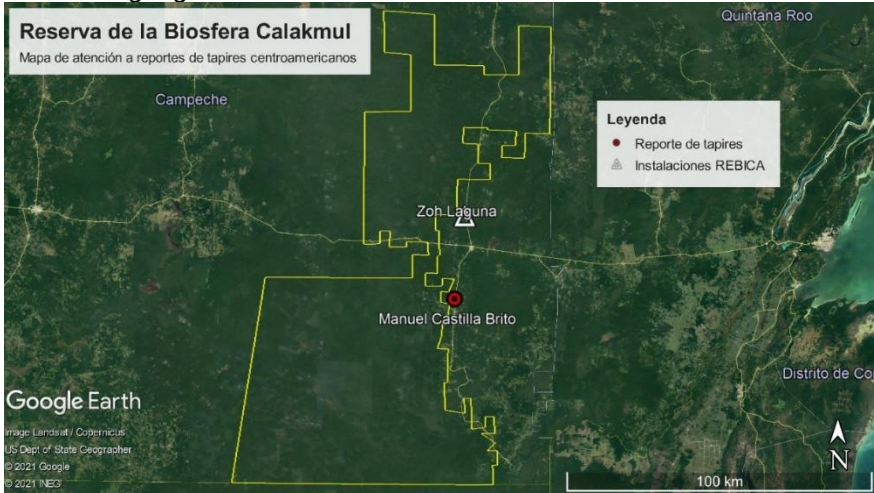
5.9 Caso 9. Manuel Castilla Brito

El día 03 de mayo (24 horas después del último caso reportado) se volvió a recibir otro reporte; en esta ocasión de un ejemplar muerto, en la comunidad de Manuel Castilla Brito, a 30 km. de distancia de las instalaciones de la REBICA (figuras 25 y 26).

Conversando con el poblador que halló al animal, nos comentó que caminando hacía su milpa, como diariamente lo hacía, fue que encontró el cuerpo, 3 horas antes de que nosotros llegáramos a atender el reporte. El ejemplar se encontraba a escasos metros de la calle principal, sobre un sendero que dirige a las milpas de los pobladores de la región.

Recostado en decúbito lateral derecho, se calculó que el peso del animal rondaba entre los 150 y 200 kg (fotografía 84). El ejemplar era una hembra adulta. A la inspección visual se notó una evidente una delgada capa de secreción purulenta sobre la córnea de ambos ojos, así como una marcada congestión de la mucosa oftálmica (fotografías 85 y 86). En la zona inguinal, rodeando ambos pezones, la piel presentaba una coloración morada (fotografía 87)

Figura 25
Ubicación geográfica del Caso 9.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado con el globo rojo el caso reportado de tapir centroamericano en la comunidad de Manuel Castilla Brito, el día 03 de mayo de 2019.

Figura 26
Ubicación geográfica del Caso 9.



Nota: Mapa de la comunidad de Manuel Castilla Brito, en el municipio de Calakmul. Marcado en rojo se encuentra el caso reportado de tapir centroamericano. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

Fotografía 84

Ejemplar sin vida en la comunidad de M. Castilla Brito.



Nota: Fotografías tomadas el día del reporte. El ejemplar presentaba una condición corporal moderada (3/5) y un peso aproximado de entre 150 a 200 kg.

Fotografías 85 y 86

Ejemplar sin vida en la comunidad de M. Castilla Brito.



Nota: Fotografía tomadas el día del reporte. En ella se aprecia la delgada capa de secreción purulenta sobre la córnea, así como la congestión de la mucosa oftálmica.

Fotografía 87

Región inguinal del ejemplar



Nota: Fotografías tomadas el día del reporte. Es evidente la coloración morada en la zona inguinal del cuerpo.

5.9.1 Hallazgos a la Necropsia

La necropsia se realizó en la tarde del mismo día del reporte.

A la incisión primaria se observó que los linfonodos explorables presentaban una coloración roja oscura sobre su corteza y, al corte transversal, una coloración rosada en el centro la médula (fotografías 88 y 89)

Durante la incisión secundaria de la necropsia se notó la presencia de tejido “fibroso” entre el pericardio y la pleura parietal costal (fotografía 90).

En la extracción e inspección del sistema respiratorio inferior se observó una coloración rosada en ambos pulmones, tornándose de una tonalidad oscura en los lóbulos craneales (fotografía 91).

Una vez extraído el sistema circulatorio, se procedió a examinar visualmente la envoltura del corazón. Este presentaba una coloración rosada con tonalidades rojas, una textura discontinua, abultada y amorfa, muy similar a tejido adiposo mediastínico (fotografía 92). El corazón presentaba una deformidad (esférica) del contorno cardiaco sobre la superficie auricular, mientras que en la superficie ventricular se observó una dilatación ventricular derecha. El bazo tenía una longitud de 46 cm por 7 cm de ancho; presentaba una coloración morada y segmentos de color rosa con tonalidades rojas en el 30 % de su superficie aproximadamente (fotografía 93).

El sistema respiratorio inferior y el corazón fueron recolectados y trasladados a un laboratorio por personal académico, por lo que no se pudo recabar más evidencia fotográfica.

Durante la extracción de vísceras de cavidad abdominal se observó que el estómago contenía una considerable cantidad de alimento (fotografías 94 y 95) y el lóbulo derecho del hígado presentaba una serie de puntilleos de color negro sobre su superficie, mientras que el resto de los lóbulos presentaban una coloración marrón (fotografía 96)

Los riñones presentaban una consistencia blanda. Se realizó el corte longitudinal al riñón izquierdo y se observó un cambio en la coloración de

la corteza renal; presentaba una serie de líneas de coloración roja y tonalidad oscura (fotografía 97).

El ejemplar presentaba una gestación en etapa terminal (fotografía 98). Embebido en líquido amniótico de color ocre, el producto, un macho, se encontraba totalmente desarrollado (fotografía 99); se observó opacidad corneal en ambos ojos (fotografía 100) y una pérdida de continuidad en la superficie plantar y palmar de sus cuatro extremidades (fotografías 101 y 102).

El producto, intacto, así como el corazón de la madre, fueron recolectados y trasladados a un laboratorio por personal académico, por lo que no se pudo tomar muestras tisulares ni recabar más evidencia fotográfica de estos, sin embargo, se pudo recolectar y conservar muestras de bazo, esófago, estómago, hígado, linfonodo, pericardio, placenta y riñón del ejemplar adulto para su posterior análisis histopatológico.

Fotografías 88 y 89

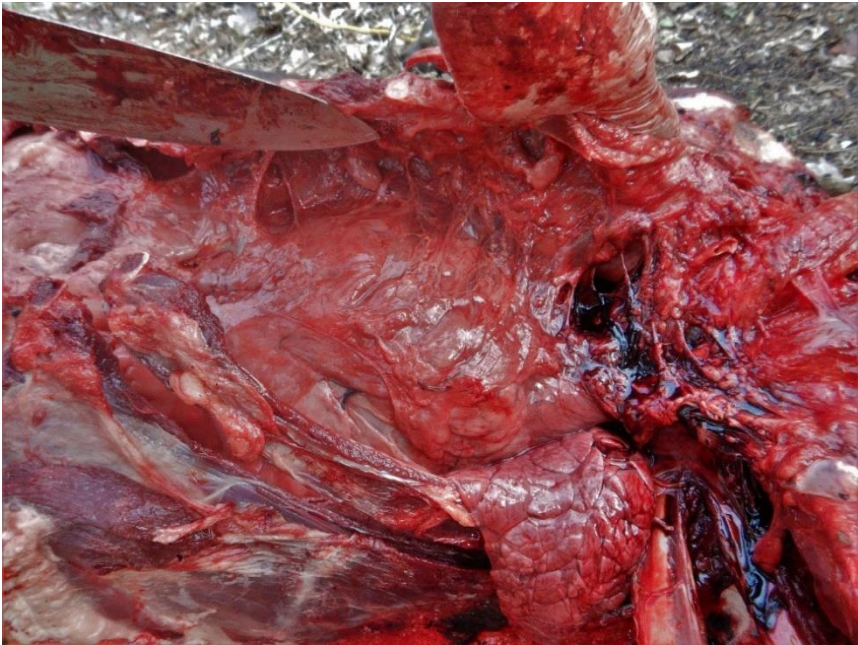
Linfonodos con presencia de hemorragias.



Nota: Fotografías de los linfonodos subescapulares. Su superficie presenta una coloración morada con tonalidad oscura, mientras que la parte central del parénquima conserva una coloración rosada.

Fotografía 90

Cavidad torácica.



Nota: Fotografía de la cavidad torácica. A la derecha se ubica la zona craneal. Ya retirados los huesos que conforman al esternón, se pueden apreciar el pericardio y la pleura parietal costal, los cuales presentan una apariencia de tejido fibroso a simple vista.

Fotografía 91

Extracción de tracto respiratorio inferior



Nota: Extracción del sistema respiratorio inferior. Ambos pulmones presentan una coloración rosada con tonalidades oscuras en la zona craneal de ambos.

Fotografía 92

Pericardio y corazón.



Nota: Fotografía del pericardio y de ambos lóbulos craneales de los pulmones. Se aprecia la coloración rosada y la textura discontinua, abultada y amorfa del tejido que envuelve al corazón, así como la coloración rosa y tonalidad oscura de ambos lóbulos craneales de los pulmones.

Fotografía 93

Bazo



Nota: Fotografía de la superficie parietal del bazo. Es evidente su coloración morada y los segmentos de color rosa con tonalidades rojas sobre su superficie. Presentaba un tamaño de 46 cm de largo por 7 cm. de ancho.

Fotografía 94

Contenido estomacal.



Fotografía 95

Estómago y contenido estomacal.



Nota: Se calcula 8-10 lt. de alimento contenido en el estómago.

Fotografía 96

Hígado.



Nota: Fotografía del hígado *ex situ*. La coloración marrón del órgano es evidente, así como los puntilleos de apariencia oscura sobre la superficie del lóbulo derecho (izquierda).

Fotografía 97

Corteza, médula y pelvis del riñón izquierdo.



Nota: Fotografía del parénquima renal, en donde se aprecian las pequeñas líneas verticales de coloración roja con tonalidad oscura difusas sobre la corteza renal.

Fotografía 98

Gestación en el último tercio.



Fotografía 99

Feto totalmente desarrollado.



Fotografía 100

Opacidad corneal del feto.



Nota: Fotografía del del globo ocular derecho. Es evidente la opacidad corneal.

Fotografía 101

Superficie palmar del feto.



Nota: Fotografía de la superficie palmar, la cual presenta discontinuidad del epitelio.

Fotografía 102

Superficie plantar del feto.



Nota: Fotografía de la superficie plantar, la cual presenta discontinuidad del epitelio.

5.9.2 Hallazgos Histopatológicos

Las muestras de esófago, estómago, linfonodo subescapular, tejido amorfo pericárdico, bazo, hígado, riñón, útero y placenta fueron preservadas en solución de formaldehído al 10 % y enviadas al Laboratorio de Apoyo a Histología y Biología de la Facultad de Estudios Superiores de la UNAM para su posterior fijación, inclusión en parafina y montaje en laminilla.

Fueron un total de nueve laminillas montadas y teñidas con hematoxilina y eosina. Cada laminilla contenía de dos a tres secciones histológicas de cada órgano (fotografía 103).

Fotografía 103

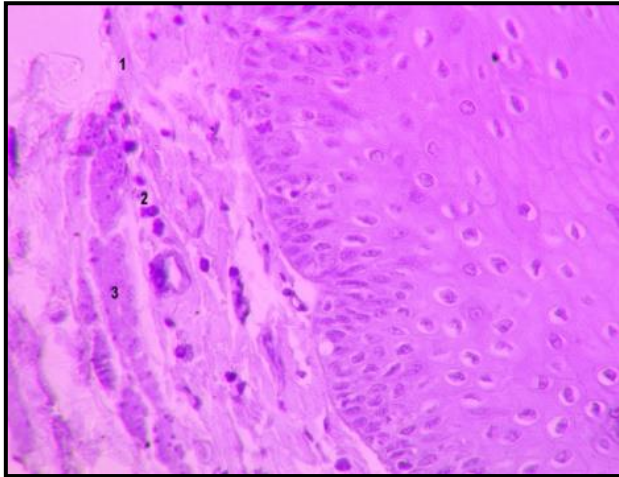
Muestras de órganos fijados y montados en nueve laminillas.



Nota: Muestras de esófago, estómago, linfonodo subescapular, tejido pericárdico, bazo, hígado, riñón, útero y placenta fijadas y montadas en nueve diferentes laminillas para su posterior estudio histopatológico.

Fotografía 104

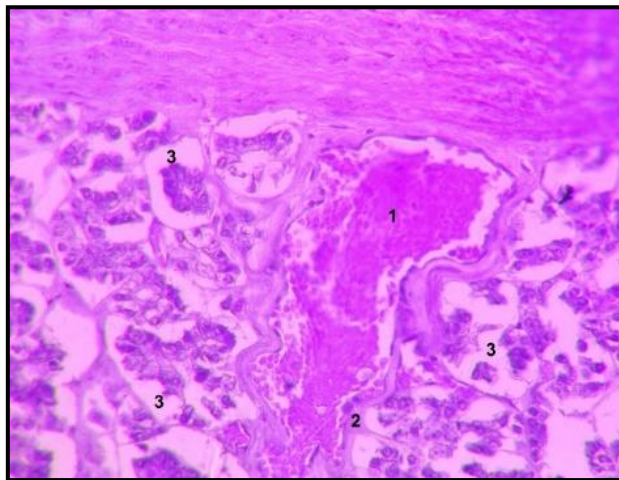
Sección histológica de Esófago.



Nota: Sección histológica de esófago vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se aprecia a nivel de la lámina propia (1) agregados discretos de linfocitos (2), dispuestos a la periferia de vasos sanguíneos de pequeño calibre (3).

Fotografía 105

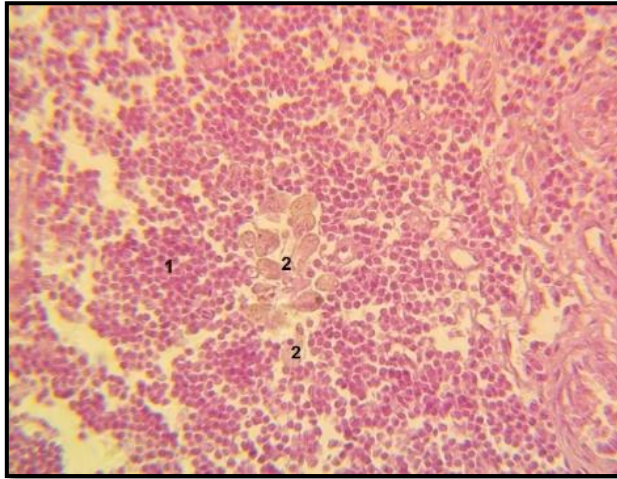
Sección histológica de Estómago.



Nota: Sección histológica de estómago vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se exhibe uno de los vasos sanguíneos congestionados (1), mínimo infiltrado por linfocitos (2) y separación de las células glandulares de la membrana (3).

Fotografía 106

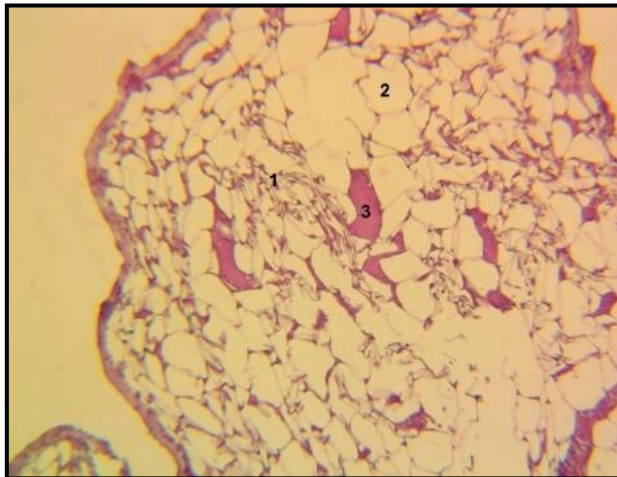
Sección histológica de Linfonodo.



Nota: Sección histológica de linfonodo vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; este presenta una población de linfocitos maduros (1) y macrófagos que, en múltiples focos, contienen material granular café ocre correspondiente a depósitos de hemosiderina (2), mismo que se encuentra también en el intersticio, así como presencia de hemorragias focales no evidentes en esta fotografía.

Fotografía 107

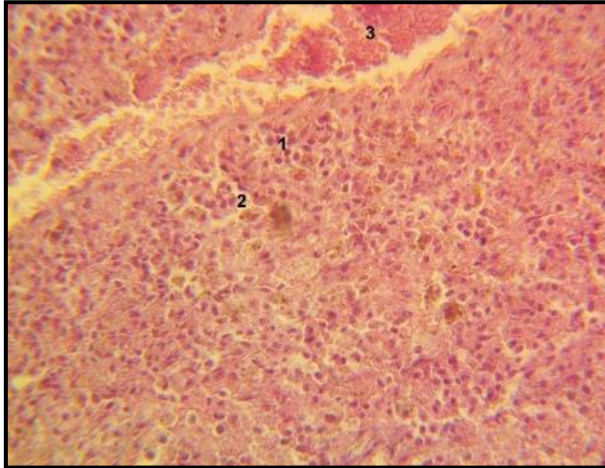
Sección histológica de Tejido Pericárdico.



Nota: Sección histológica de tejido adiposo pericárdico vista al microscopio óptico con objetivo 10 X; se exhiben múltiples fibras de colágeno (1), adipocitos de gran tamaño (2) y vasos sanguíneos de diversos calibres dilatados por eritrocitos (3).

Fotografía 108

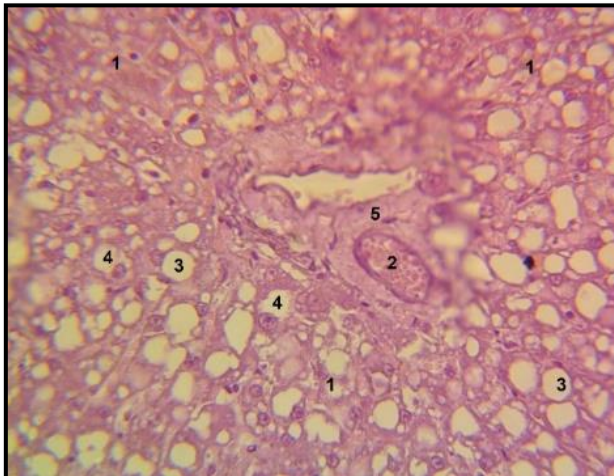
Sección histológica de Bazo.



Nota: Sección histológica de bazo vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se observan linfocitos maduros (1), células plasmáticas y macrófagos que contienen material granular café correspondiente a depósitos de hemosiderina (2) así como vasos sanguíneos congestionados (3).

Fotografía 109

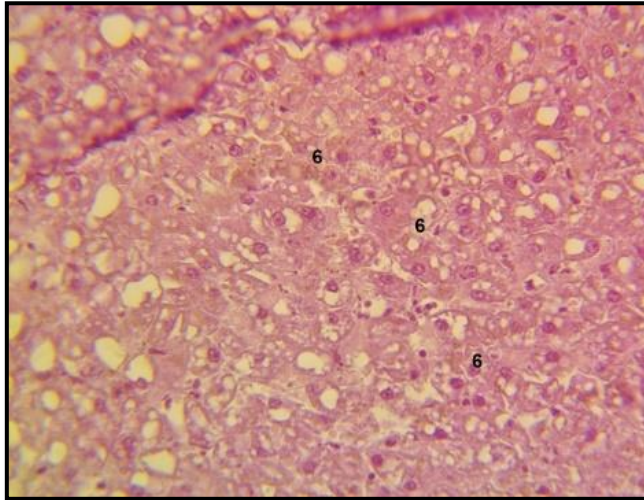
Sección histológica de Hígado.



Nota: Sección histológica de hígado vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se exhibe una disociación de cordones hepáticos (1), vasos sanguíneos dilatados por eritrocitos (2), numerosos hepatocitos con vacuolas grandes y pequeñas en su citoplasma (3), mismas que en ocasiones desplazan al núcleo hacia la periferia [esteatosis] (4) en un 90 % del parénquima, así como una evidente fibrosis periportal (5).

Fotografía 110

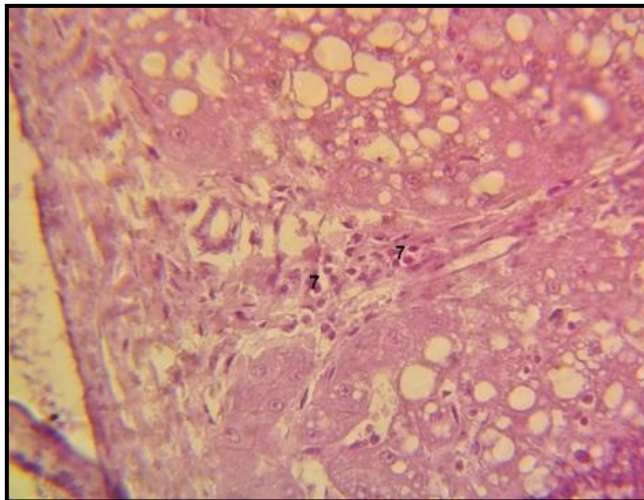
Sección histológica de Hígado.



Nota: Sección histológica de hígado vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; en esta se observan hepatocitos que contienen material granular café correspondiente a depósitos de hemosiderina (6).

Fotografía 111

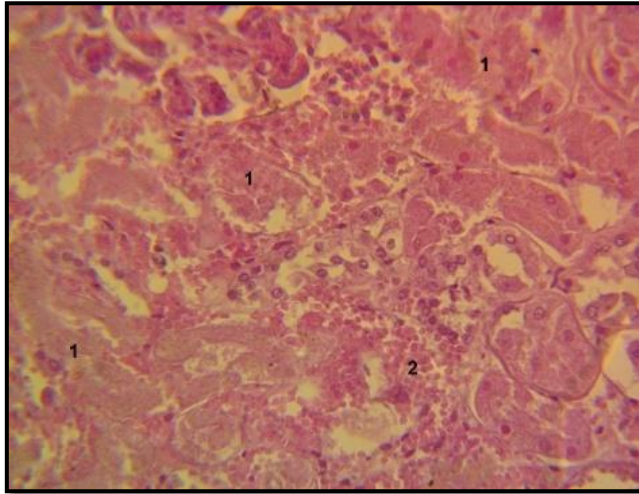
Sección histológica de Hígado.



Nota: Sección histológica de hígado vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; la cual presenta infiltrado linfocitario en el espacio periportal (7).

Fotografía 112

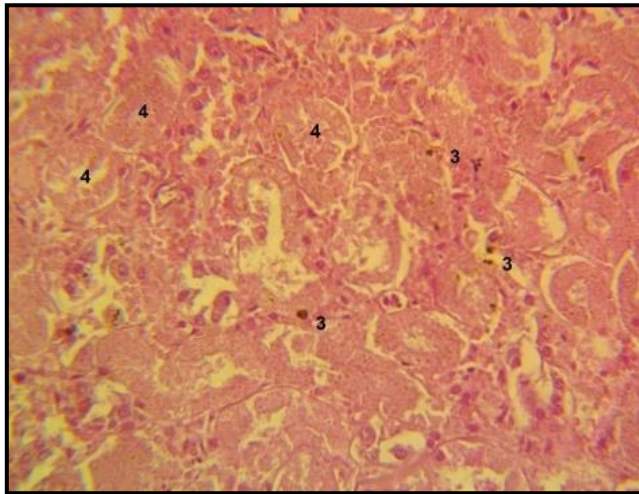
Sección histológica de Riñón.



Nota: Sección histológica de riñón vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se exhibe, a nivel de corteza y medula renal, túbulos uriníferos de contornos irregulares (1) y focos de hemorragia (2).

Fotografía 113

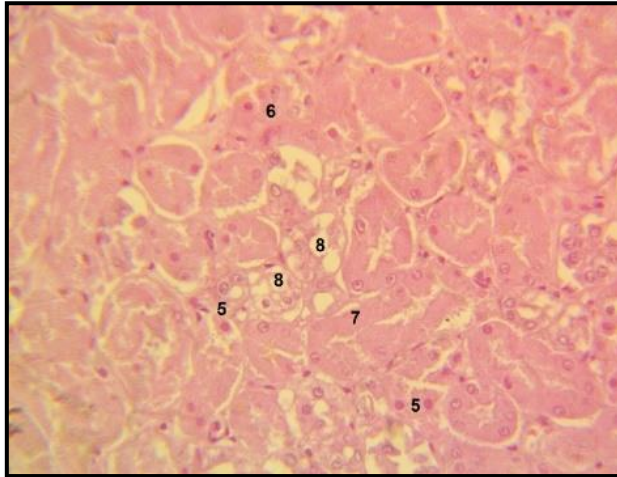
Sección histológica de Riñón.



Nota: Sección histológica de riñón vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se muestran células renales con material granular café correspondiente a depósitos de hemosiderina (3) y núcleos de las células del glomérulo renal en cariólisis (4).

Fotografía 114

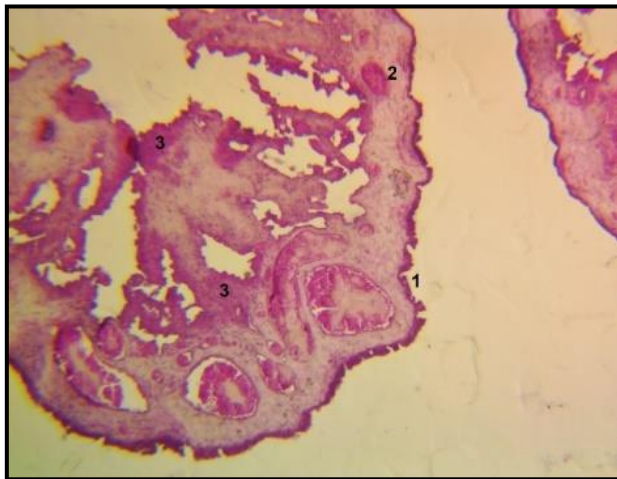
Sección histológica de Riñón.



Nota: Sección histológica de riñón vista al microscopio óptico con objetivo 40 X; se aprecian núcleos de las células de los túbulos uriníferos en piconosis (5), cariorrexis (6) y cariólisis (7), así como células con citoplasma vacuolado (8).

Fotografía 115

Sección histológica de Placenta.



Nota: Sección histológica de placenta vista al microscopio óptico con objetivo 10 X; cuyas vellosidades se encuentran en ocasiones compactadas (1) y revestidas por epitelio columnar. También se exhiben vasos sanguíneos congestionados (2) y focos de hemorragia (3).

5.9.3 Interpretación Histopatológica

- ✓ Esofagitis linfocítica multifocal.
- ✓ Gastritis linfocítica difusa.
- ✓ Congestión difusa en tejido pericárdico.
- ✓ Hiperplasia linfohistiocítica difusa con congestión, hemorragia y presencia de hemosiderina en linfonodo y bazo.
- ✓ Esteatosis hepática de gota fina y gruesa grave difusa con congestión, hepatitis periportal linfocítica, fibrosis periportal y presencia de hemosiderina.
- ✓ Degeneración tubular renal difusa con congestión difusa y presencia de hemosiderina.
- ✓ Congestión y hemorragias difusas en placenta.

5.10 Caso 10. Aguada el Álamo

El día 26 de mayo de 2019, un guía turístico reportó el avistamiento de una cría de tapir centroamericano dentro del fango de una aguada conocida como “El Álamo”. La cría llevaba cuatro días en el lugar sin que se encontrara evidencia de la madre. Dicho lugar se encuentra a la altura del km. 25 de la carretera Conhuas - Zona Arqueológica de Calakmul, a 94 km. de las instalaciones de la REBICA (figuras 27 y 28).

El ejemplar, que se encontraba dentro del fango de dicha aguada (fotografía 116), era un macho de entre 4 y 6 meses de edad, cuyas rayas y manchas en su pelaje se encontraban ya difuminadas casi en su totalidad (fotografía 117). A la inspección visual se le determinó un peso de 40 kg. aproximadamente, así como una condición corporal de 2/5 y se observaron heridas con evidente exudado purulento en la zona dorsal del cuello y grupa, así como en la zona costal (fotografía 118). El ejemplar se encontraba receptivo a los diferentes estímulos del ambiente; visuales, físicos y auditivos.

Dada su precaria condición corporal, de salud y la declaración del guía turístico que reportó al tapir, se decidió trasladar a la cría a las instalaciones de la REBICA para una atención y valoración médica, previa autorización de Dirección General de Vida Silvestre (DGVSV); para ello se empleó Xilacina a dosis de 1.1 mg/kg. para su inmovilización y posterior traslado. Durante la sedación (fotografía 119), el ejemplar presentó una F.C. de 120 l.p.m., así como una F.R. de 60 r.p.m. De igual forma se percibieron sibilancias a la auscultación de los campos pulmonares.

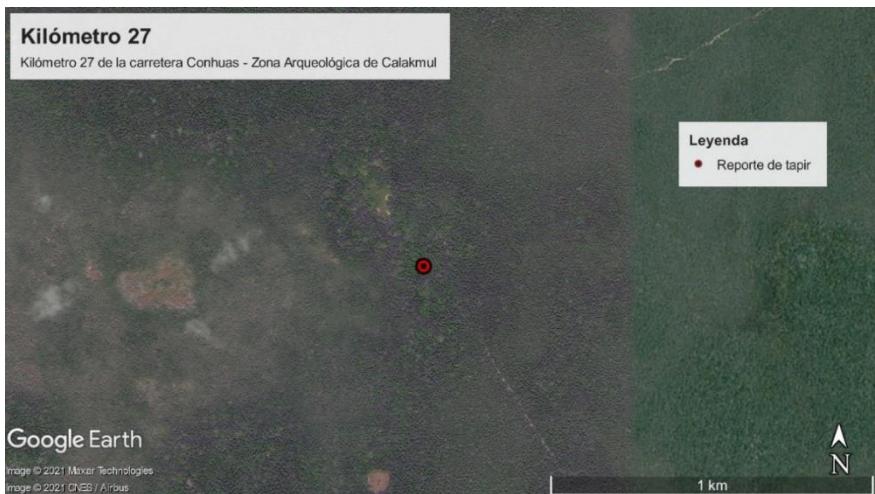
Una vez en las instalaciones de la REBICA, se le administraron 900,000 UI de Penicilina G IM cada 12 h. por tres días; Cefitiofur a dosis de 1.1 mg/kg diario por tres días. También se le administró Flunixin de Meglumina a dosis de 1 mg/kg IM cada 12 h. por tres días. En el corral se le colocó un bebedero de 300 l. de capacidad lleno de agua (fotografía 120), hojas de ramón y fruta de chico zapote, de los cuales comió y bebió por tres días. Se limitó el contacto físico con la cría a la exclusiva aplicación de los medicamentos.

Figura 27
Ubicación geográfica del Caso 10.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado con el globo rojo el caso reportado de la cría de tapir centroamericano dentro de la aguada “El Álamo”, a la altura del km. 25 de la carretera Conhuas – Zona Arqueológica Calakmul, el día 26 de mayo de 2019.

Figura 28
Ubicación geográfica del Caso 10.



Nota: Mapa del área circundante a la aguada “El Álamo” (marcada en rojo) dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul.

Fotografía 116

Cría de tapir dentro del fango.



Nota: Fotografía tomada el día 26 de mayo de 2019. La cría se encontraba dentro de la aguada “El Álamo”. Es evidente la pobre condición corporal del ejemplar, así como las heridas en la zona costal.

Fotografías 117 y 118

Cría de tapir bebiendo agua y con evidentes lesiones.



Nota: Fotografías tomada el día 26 de mayo de 2019. Se muestra las tenues rayas y manchas en su pelaje, características de las crías de tapir. Así como su pobre condición corporal y las heridas en zona dorsal de su cuello, la zona costal y la grupa.

Fotografías 119

Contención química de la cría de tapir.



Nota: Fotografía tomada el día del reporte. Se realizó el monitoreo de sus contantes fisiológicas durante la sedación del ejemplar para su posterior traslado a las instalaciones de la REBICA.

Fotografías 120

Cría de tapir dentro de un bebedero.



Nota: Fotografía tomada horas después del traslado, ya recuperado de los efectos del tranquilizante. Se muestra al ejemplar dentro del bebedero de 300 l. de capacidad, en las instalaciones de la REBICA

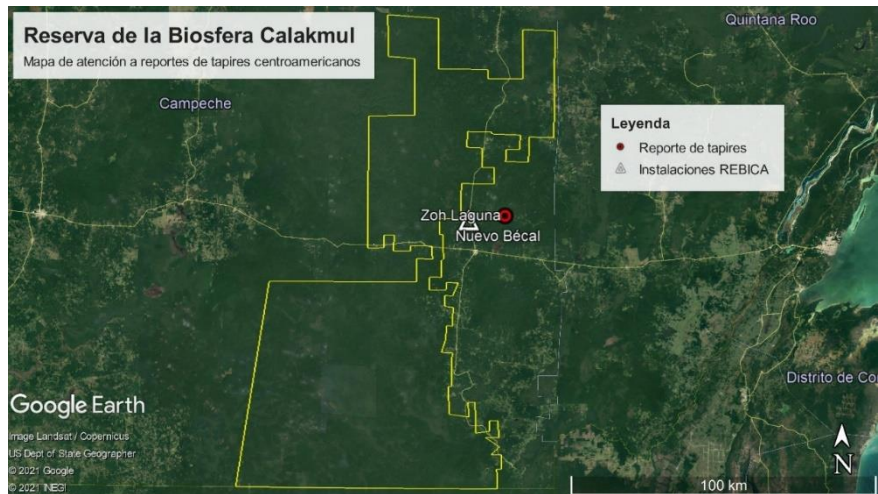
El día 29 de mayo, el ejemplar se trasladó a un Zoológico en el estado de Chiapas. El ejemplar murió dos semanas después del traslado.

Caso 11. Nuevo Becal

El día 20 de junio de 2019, casi un mes después del último caso reportado y atendido, se recibió el reporte de un tapir dentro de la comunidad de Nuevo Becal. Los pobladores comentaron que el tapir se encontraba “sediento” y en mal estado de salud, por lo que le brindaron agua y lo bañaron. Una vez en el lugar se buscó rastro de este sin éxito alguno. No se volvió a recibir reporte posteriormente de esta comunidad.

Figura 7

Ubicación geográfica del Caso 1 y 11.



Nota: Mapa del municipio de Calakmul en el estado de Campeche. Delimitado con una línea amarilla se encuentra la Reserva de la Biosfera Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado y atendido de tapir centroamericano en mal estado de salud en la comunidad Nuevo Becal, el día 27 de febrero y el 20 de junio de 2019.

Figura 8

Ubicación geográfica del Caso 1 y 11.



Nota: Mapa de la comunidad de Nuevo Bécal, en el municipio de Calakmul. Marcado en rojo el caso reportado de tapir. El dato poblacional fue tomado de la página web del Instituto Nacional de Geografía y Estadística con datos del año 2020: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=040100159>

6. IMPACTO Y RELEVANCIA

La atención a los casos reportados que se mencionaron anteriormente fue sumamente difícil debido a varias cuestiones como fueron; la falta de un protocolo de atención a animales silvestres heridos o enfermos, la carencia de materiales médicos como son guantes de exploración, jeringas, agujas, catéteres, venoclisis, entre otros, la falta de medicamentos como los anestésicos, sedantes, antibióticos, antisépticos y soluciones, la falta de un espacio adecuado para poder recibir y atender este tipo de casos, pero sobre todo la falta de personal preparado y calificado para la correcta atención médica y colecta de información. Si bien la REBICA no tiene la función específica de atender este tipo de situaciones, la exigencia que la misma contingencia creo, hizo que se lograra organizar un equipo de personal, un botiquín médico veterinario de primeros auxilios, obtención material médico y un protocolo para la atención de este tipo de eventos. Y aunque no se cubrió al 100 % las carencias antes mencionadas, se pudo brindar una mejor atención a casos como el Caso 10 y posteriores, así como una correcta toma de muestras biológicas e información de necropsias.

Debido a que el tapir centroamericano es una especie protegida y catalogada como en peligro de extinción por diferentes instancias, tanto gubernamentales y no gubernamentales (SEMARNAT, 2010; IUCN, 2020; CITES, 2020), lo sucedido en el año 2019 en la región de Calakmul fue de enorme relevancia y tuvo un gran impacto en el ámbito de conservación ambiental.

El proyecto *Global Environment Facility (GEF) Especies en Riesgo*, en coordinación con el oficial de campo, el Dr. Fernando M. Contreras Moreno, donó un recurso de \$15,000.00 para la compra de medicamentos como lo fue anestésicos, sedantes, agonistas alfa 2 adrenérgicos, antibióticos, antisépticos y soluciones; material médico como guantes de exploración, guantes de palpación, jeringas, agujas y catéteres de diversos calibres, normogoteros, solución de formaldehído, entre cosas. Gracias a este apoyo se pudo crear un botiquín médico veterinario de primeros auxilios no solo para la atención de tapires, si no para atención de otras especies como armadillos, monos saraguatos, pecaríes de collar, aves rapaces, paseriformes, tlacuaches, entre otros.

Por otro lado, la REBICA, con ayuda de su personal, financió la remodelación de los corrales que se tienen en la localidad de Zoh Laguna, esta remodelación consistió en la creación de una pequeña piscina en cada uno de los corrales, con el fin de poderle brindar a los animales, como el tapir, una fuente de agua simulando condiciones naturales.

El día 11 de mayo de 2019, una semana después del Caso 9, la titular de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Lic. Josefa González-Blanco Ortíz-Mena, junto con la Directora General de Vida Silvestre, la Dra. María de los Ángeles Palma Irizarry, acudieron a las instalaciones de la REBICA para solicitar un informe detallado sobre los hechos ocurridos referente a los reportes de tapires en mal estado de salud. Se realizaron una serie de presentaciones que incluyeron datos de precipitación pluvial de ese mismo año en comparación con años anteriores, medidas que la REBICA estaba llevando a cabo para mitigar la poca disponibilidad de agua en la región para los animales silvestres y los reportes detallados de los nueve casos de tapires que se habían reportado hasta ese momento, así como los diferentes hallazgos a la necropsia que se encontraron en cinco de los casos.

Por su parte, la REBICA en coordinación con el proyecto *Global Environment Facility (GEF) Especies en Riesgo* y brigadistas comunitarios de Calakmul, colocaron un total de 30 bebederos Rotoplas con capacidad de 300 l cada uno, los cuales fueron colocados en la zona sur de la REBICA, entre el kilómetro 0 y el kilómetro 60 de la carretera Conhuas – Zona Arqueológica de Calakmul y rellenados cada 20 o 30 días, esto con el objetivo de mitigar los efectos negativos en la fauna silvestre debido a la escasez de agua en la región (CONANP, 2020b)

Al inicio de la contingencia, el Centro de Conservación de la Vida Silvestre “Animaya”, nos brindó asistencia con una brigada de personal capacitado por un par de días durante la atención del Caso 2, brindándonos también medicamentos y material médico, entre los que destaca una manguera que pudimos modificar e implementar como sonda orogástrica para la alimentación del ejemplar. Por otra parte, el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) junto con el Dr. Jonathan Pérez Flores nos brindaron su asistencia en la atención médica, realización de necropsias y obtención de

material médico y solución de formaldehído para la correcta toma y conservación de muestras biológicas.

A nivel organizativo en la REBICA, esta serie de casos dejaron en claro la necesidad de un protocolo para este tipo de eventos, por lo que el día 20 de marzo de 2020 se realizó el primer taller para la elaboración de un protocolo de atención a este tipo de casos, en el que colaboraron representantes de dependencias gubernamentales como el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS-SEMARNAT), la Secretaría del Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático del estado de Campeche (SEMABICC), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa), la Guardia Nacional y Protección Civil del municipio de Calakmul, Campeche, así como la propia REBICA y la CONANP. De igual manera colaboraron representantes de centros de investigaciones como El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), de organizaciones no gubernamentales como Pronatura Península de Yucatán A.C. y de zoológicos como el Parque Zoológico del Centenario y el Centro de Conservación de la Vida Silvestre “Animaya”, ambos ubicados en el municipio de Mérida, en el estado de Yucatán.

7. DISCUSIÓN

Si bien, el número de casos y muertes, así como su intervalo de tiempo de aparición entre cada uno de los ejemplares de tapires centroamericanos de vida libre reportados, nunca se habían documentado en esta especie, sí existen múltiples artículos de investigación sobre enfermedades de los tapires y demás perisodáctilos.

Pese a la falta de un diagnóstico definitivo en cada uno de los casos del presente trabajo, la discusión a continuación expuesta será a partir de los signos clínicos observados, las descripciones macroscópicas de las lesiones encontradas en diferentes necropsias y los hallazgos histopatológicos descritos, por diferentes autores, en tapires y otros perisodáctilos.

En 1997, Lozano-Alarcón *et al.* reportaron un caso de muerte de un tapir de tierras bajas, macho, de 6 años, cautivo en un zoológico de Phoenix, Arizona (EE. UU), debido a una meningoencefalitis necrosupurativa por *Naefleria fowleri*; un trofozoíto ameboide cuya vía de entrada al organismo es el neuroepitelio olfatorio y que, en humanos, está asociada al contacto con el agua contaminada por este protozoario. Temperatura rectal de más de 38.5°C, nistagmo horizontal e incapacidad de levantarse y sostenerse en cuadripedestación por sí solo, fueron unos de los signos clínicos reportados por Lozano-Alarcón *et al.* que guardan relación con la signología mostrada por el Caso 2 (tabla 12), y aunque no se haya obtenido un diagnóstico definitivo de este último, los signos clínicos evidenciaban una clara patología del sistema nervioso central o del sistema vestibular.

Uno de los órganos examinados en este trabajo (limitadamente) con visible alteración morfológica en diferentes necropsias fue el corazón, el cual presentó evidente deformación esférica sobre la superficie auricular y dilatación ventricular sobre la superficie ventricular en los Casos 5, 6 y 9 (fotografías 43, 44, 62 y 63). Estos hallazgos a la necropsia coinciden con los observados por Paglia & Radcliffe (2000) en un rinoceronte negro de 21 meses de edad, cautivo en centro de vida silvestre en Texas, EE. UU; el cual murió debido a un fallo cardiaco congestivo después de la administración de una antraciclina como quimioterapéutico.

Otro de los hallazgos reportados por dichos autores fue la presencia de hemosiderina difusa en diferentes órganos como el corazón, bazo, hígado y múltiples linfonodos; aunque las únicas células con degeneración positivas a hierro fueron los miocardiocitos. Estos autores sugieren que el sobrealmacenamiento de hierro pudo estar involucrado en el deterioro de la capacidad antioxidante del organismo de dicho rinoceronte, aumentando así la susceptibilidad del miocardio a los efectos de la antraciclina, provocando un fallo cardiaco congestivo y evidenciando una dilatación ventricular a la necropsia de este.

Si bien, hasta el momento se desconoce si las muestras de órganos recolectadas durante las necropsias de los Casos 5 y 6 pudieron ser analizadas, la presencia de hemosiderina en los resultados histopatológicos del Caso 9 (fotografías 106, 108 y 110), coinciden, también, con lo mencionado anteriormente por Paglia & Radcliffe (2000), aunque estos autores no reportaron evidencia de hemosiderina en riñón, como lo mostrado en el Caso 9 (fotografía 113). Estos autores apuntan que los hallazgos incidentales de hemosiderosis difusa puede ser interpretada, también, como el resultado de procesos hemolíticos previos.

Paglia & Radcliffe no son los únicos autores que describen presencia de hemosiderina en sus hallazgos histopatológicos; Bonar *et al.*, (2006) mencionan que, en los reportes de necropsias en tres especies de tapir en un zoológico de Filadelfia, EE. UU, se encontraron 12 casos (de 19 examinados) con depósitos de hemosiderina en bazo, hígado y riñón, similares a los hallazgos histopatológicos del Caso 9. Estos autores mencionan también, dentro de esos 19 casos examinados, dos casos de hemocromatosis fatal en dos tapires centroamericanos; ambos reportes resultan de gran interés debido a que, en la examinación histopatológica, se observaron depósitos de hemosiderina hepatocelular, hepatitis histiocítica y linfocítica y fibrosis periportal, hallazgos característicos de una severa hemocromatosis y que guardan relación con lo observado en el Caso 9 (fotografías 109, 110 y 111), sin embargo, los focos de necrosis hepatocelular descritos por estos autores no coinciden con los hallazgos observados en el Caso 9, y por otra parte, la esteatosis observada en el estudio histopatológico del Caso 9 no coincide con lo descrito por Bonar *et al.*

Agregando a lo anterior, estos autores describen, también, diferentes causas que podrían provocar el desarrollo de hemosiderosis y hemocromatosis; 1) la presencia o ausencia de quelantes de hierro en la alimentación y su papel en la absorción excesiva de hierro; 2) la ingesta excesiva de hierro en la dieta; 3) procesos hemolíticos o 4) la inadecuada excreción del hierro, aunque señalan también el desconocimiento de si los tapires de vida libre desarrollan hemosiderosis, ya que los ejemplares de estudio en su investigación son animales en cautiverio, con dietas manipuladas y diferentes a su dieta en vida libre.

Olias *et al.*, (2012) reportan, de igual manera, hemosiderosis en los hallazgos histológicos de bazo, hígado, riñón y linfonodo en rinocerontes negros por enfermedad de sobrealmacenamiento de hierro. Fibrosis hepática también fue documentada, así como gran cantidad de células histiocíticas en el bazo. Estos hallazgos son asociados por dichos autores a la acumulación de hierro y guardan relación, nuevamente, con lo hallado en el Caso 9, a excepción de necrosis hepatocelular descrita por estos autores.

Por otra parte, Duncan (2018) indica que, en procesos de hemocromatosis hepática, las líneas celulares parenquimales y reticuloendoteliales son afectadas y la estructura tisular y celular es alterada, lo que concuerda con la disociación de cordones hepatocelulares y la esteatosis hepática observados en el caso 9 (fotografía 109). Señala, también, que la degeneración hepatocelular y fibrosis periportal son hallazgos descritos en severas hemocromatosis, así como necrosis y cambios grasos hepatocelulares. Estas descripciones hechas por Duncan guardan relación con lo observado en el Caso 9, a excepción de la necrosis hepatocelular. A su vez, Duncan puntualiza que el almacenamiento extenso de hierro en células de múltiples órganos sugiere a enfermedad de sobrealmacenamiento de hierro, en vez de ser resultado de un cuadro hemolítico.

Kock *et al.*, (1992) describieron, en un estudio sobre hemosiderosis en rinocerontes, 14 casos de hemosiderosis en 28 analizados, los cuales presentaban depósitos de hemosiderina, de moderada a severa, en bazo, hígado y riñón, entre otros órganos, lo que está en consonancia con lo observado en el Caso 9. Kock *et al.* mencionan que la pobre condición

corporal y la atrofia de tejido linfoide fueron frecuentemente vistos en animales con hemosiderosis generalizada, y aunque estas últimas observaciones no guardan relación con el Caso 9, podrían si hacerlo con el Caso 5, el cual fue el único ejemplar con una condición corporal deplorable, sin embargo, no se pudo diagnosticar si este caso también presento almacenamiento de hierro en células y tejidos. Otro de los aspectos que mencionan Kock *et al.* referente a la hemosiderosis, es que esta no ocurre en rinocerontes de vida libre y que puede ser una característica prevista en el síndrome de anemia hemolítica idiopática en rinocerontes.

Por otro lado, las áreas de color café-amarillo/dorado encontrados en pulmón e hígado del Caso 6 (fotografías 59 y 71) guardan relación con lo mencionado por Valero Elizondo *et al.* (2018), el cual señala que macroscópicamente, en órganos con hemosiderosis, pueden observarse áreas de color café-amarillo/dorado, sin embargo, la prueba de agregar gotas de ferrocianuro de potasio a las áreas de color café-amarillo/dorado de los órganos, no se pudo llevar a cabo debido a que no se contaba con el reactivo.

Sin embargo, en un estudio realizado por Smith *et al.*, (1995) sobre el metabolismo del hierro en rinocerontes en cautiverio, se evidenció, cuantitativamente, que la presencia de hemosiderina tisular incrementó significativamente en rinocerontes en ambientes de cautiverio, lo cual no coincide con lo observado en el Caso 9, ya que este era un ejemplar de vida libre. Estos autores aluden a que el factor de la dieta guarda relación con el incremento de la absorción de hierro.

Un estudio sobre la anemia hemolítica en rinocerontes negros, sugerente a infección por leptospirosis (Douglas & Plue, 1980), describe, de igual manera, hallazgos histológicos de hemosiderina moderada a severa en bazo, hígado, linfonodo y riñón, los cuales coinciden con lo observado histológicamente en el Caso 9 (fotografías 106, 108, 110 y 113). Este estudio es particularmente interesante debido a los hallazgos a la necropsia; líquido peritoneal y pericárdico de color rojo y decoloración anaranjada del parénquima pulmonar. Estos hallazgos, si bien no coinciden con el Caso 9, si lo hacen con el Caso 6. Desafortunadamente el diagnóstico histopatológico del Caso 6, hasta la fecha, se desconoce.

Douglas & Plue señalaron que los hallazgos observados en la necropsia y en el estudio histológico de ambos rinocerontes confirmaban un cuadro de anemia hemolítica que, sin poder identificar claramente la etiología, sugiere a una infección por *Leptospira*.

En el año 2014, Houszka *et al.*, describieron lesiones postmortem, similares a las halladas en el Caso 6, en un rinoceronte blanco cuya causa de muerte fue un fallo cardiopulmonar agudo debido a una endocarditis vegetativa. Las lesiones que guardan relación son las estructuras nodulares en la válvula mitral del corazón, aunque en el Caso 6 no se encontró evidencia de estructuras nodulares en el endocardio ventricular izquierdo, como lo descrito por Houszka *et al.* Otra de las descripciones hechas por estos autores que coinciden con lo reportado en este trabajo, en uno de los Casos, es la particular posición de *sentado como perro*, que se observó en el video grabado y difundido en las redes sociales en el mes de abril de 2019 (Tribuna Campeche, 2019) y que puede tener relación con el Caso 5. Aunque estos autores no relacionan directamente la endocarditis vegetativa a esta peculiar posición, si fue una observación realizada semanas previas a la muerte del ejemplar. Por otra parte, los hallazgos histológicos del hígado encontrados en el Caso 9 coinciden, también, con lo mencionado por Houszka *et al.*, los cuales describieron fibrosis y degeneración hepática, sin embargo, la nefritis crónica que estos autores describen no guarda relación con lo observado histológicamente en el riñón del Caso 9. La etiología de la endocarditis vegetativa descrita en el trabajo de Houszka *et al.* fue *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis* y *Streptococcus ovis*.

La degeneración vacuolar hepática descrita en el Caso 9 (fotografía 109) coincide, también, con lo reportado por Vercammen *et al.*, en el año 2017 en un tapir malayo en cautiverio, el cual murió repentinamente sin mostrar alguna signología evidente. Otro de los hallazgos de interés en este caso descrito por Vercammen *et al.* fueron los numerosos focos blancos circulares y lineales en el miocardio, sin embargo, al no poder examinar detalladamente el corazón del Caso 9, esta lesión no se pudo corroborar. El diagnóstico mediante PCR, realizado en ese estudio, arrojó la presencia del virus de la Encefalomiocarditis, el cual es excretado en heces y orina de roedores, quienes son hospederos naturales del virus (Vercammen *et al.*, 2017; Miller, 2003).

Kenny *et al.* (1997) describen tres casos de enfermedad por salmonelosis en rinocerontes negros cautiverio, donde destaca la diarrea como signo clínico característico. Dos de los ejemplares murieron. El hallazgo de un masivo absceso pulmonar a la necropsia coincide con lo observado en el Caso 2 (fotografías 27 y 28), sin embargo, este presentó únicamente signología nerviosa. Otros hallazgos de interés son los depósitos de hemosiderina, de leve a moderado, observados histológicamente en diferentes órganos, como el hígado, riñón y bazo. Estos depósitos de hemosiderina coinciden con lo descrito en los hallazgos histológicos del Caso 9 (fotografías 108, 110 y 113). Kenny *et al.* no mencionan alguna relación directa entre la enfermedad por salmonelosis y los hallazgos histológicos de hemosiderosis.

Una de las patologías, en animales silvestres, mayormente mencionadas durante mi estancia profesional fue la rabdomiólisis por esfuerzo (mal llamada *miopatía por captura*). La rabdomiólisis es un potencial problema en perisodáctilos, bóvidos y cérvidos y está relacionado a la persecución, captura, restricción y/o translocación de animales (McCulloch & Achard, 1969; Jones *et al.*, 2018). Se han descrito cuatro síndromes clínicos, en los que destacan signos como la hipertermia, ataxia y hemoglobinuria (Meyer *et al.*, 2008). De igual manera, los hallazgos histopatológicos destacables son hemorragias y necrosis en músculo esquelético y cardíaco, presencia de cilindros hialinos y granulares hipereosinofílicos, degeneración y necrosis renal (Jones *et al.*, 2018). La ataxia e hipertermia, observadas en el Caso 2 (tabla 12), guardan relación con lo mencionado con Meyer *et al.*, sin embargo, este caso nunca presento hemoglobinuria ni algún hallazgo a la necropsia similar a lo que describen estos autores. La degeneración y necrosis renal descritos en el estudio histopatológico del Caso 9 (fotografía 113) son similares a lo descrito por Jones *et al.*, aunque este caso no presento evidencia de cilindros hialinos ni granulares.

Todas las pérdidas de animales silvestres son muy lamentables, especialmente las especies en peligro de extinción. Sin embargo, la pérdida de animales silvestres en peligro de extinción cuyo estado reproductivo se encuentre en gestación, tienen un impacto profundo en la tarea de conservación, así como en el estado anímico de las y los profesionales que dedican su vida a la conservación; tal es el Caso 9, cuya

gestación se encontraba en etapa terminal. Un caso similar fue descrito por Göltenboth *et al.* en 1996; estos autores reportaron la muerte de un tapir malayo en avanzado estado de gestación. La causa presumible de muerte fue debido a una infección por herpesvirus, sin determinar el tipo. La ejemplar mostró signos de dolor e incapacidad de ponerse de pie por completo, muriendo a los pocos días. Hallazgos a la necropsia como hemorragias en linfonodos y líquido amniótico de color ocre coinciden con lo observado durante la necropsia del Caso 9, en cambio, el proceso ulcerativo e inflamatorio gastrointestinal descrito por estos autores no se observó durante la necropsia del Caso 9. Göltenboth *et al.* describieron hallazgos histológicos como lesiones necróticas en tejido linfoide y cuerpos de inclusión claramente identificados en núcleos celulares, los cuales no coinciden con el estudio histopatológico realizado en el Caso 9. Evidencia serológica de anticuerpos de tapires centroamericanos en cautiverio contra herpesvirus 1, 2 y 4 han sido claramente identificados y lesiones como la nubosidad u opacidad corneal, similares a las observadas en el feto del Caso 9 (fotografía 100) y en el Caso 2 (fotografía 17), han sido relacionada a esta enfermedad viral. Sin embargo, esta lesión también ha sido relacionada a la exposición excesiva de luz o a traumatismos (Janssen *et al.*, 1996; Janssen, 2003; Ramsay & Zainuddin, 1993; Zimmerman & Hernandez, 2015). Cabe mencionar que los resultados positivos en las pruebas serológicas no implican inherentemente ocurrencia de enfermedad (Quse & Fernandes-Santos, 2014)

En 1982, Schmidt *et al.* reportaron, en un rinoceronte, un caso de intoxicación por creosota; un compuesto usado para preservar madera, ya que es tóxico para insectos y hongos. Estos autores describieron degeneración hepatocelular con pigmentación café/verde, hallazgos similares a los observados, histológicamente, en el Caso 9 (fotografías 109 y 110).

Miller & Buss (2015) describieron degeneración tubular renal por enfermedad renal crónica en rinocerontes. Descripción que coincide con los hallazgos histopatológicos del Caso 9 (fotografías 113 y 114), aunque hallazgos como fibrosis renal y úlceras gástricas no fueron observados en el Caso 9.

En contraste, signos clínicos como el enoftalmos bilateral descrito en el Caso 5 y hallazgos a la necropsia como la consolidación pulmonar observada en el Caso 2, la apariencia acartonada de los músculos ventrales en el Caso 5, las hemorragias subcutáneas focales, las asas intestinales congestionadas y de color amarillo en el Caso 6, no coinciden con los reportes descritos por los autores referidos en este trabajo.

En lo que respecta a la condición de vida de los tapires que se mencionan en este trabajo, no existe relación con los autores citados anteriormente, dado que sus estudios fueron realizados en animales en cautiverio.

8. CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se describieron y documentaron 11 casos atendidos de tapires centroamericanos de vida libre, de los cuales, tres se encontraron muertos en el lugar reportado, dos murieron poco después de brindarles atención médica, dos se dejaron en libertad, tres fueron vistos solo una vez por pobladores y uno se trasladó a un zoológico, muriendo dos semanas después.

Uno de los aspectos más relevantes de los Casos reportados fue su distribución geográfica; ocho Casos fueron ubicados en asentamientos humanos o cerca de estos, mientras que tres Casos fueron ubicados en lugares de alta afluencia turística. Por lo tanto, el sesgo de selección debe tomarse en cuenta. El número exacto de tapires que murieron durante el año 2019 podría no conocerse.

Por otra parte, las descripciones y hallazgos documentados en los Casos del presente trabajo evidenciaron claras alteraciones morfológicas del sistema circulatorio y sistema linfático (en la mayoría de las necropsias realizadas), así como del sistema respiratorio y renal, además de una evidente patología del sistema nervioso en uno de los Casos. Si bien, los Casos reportados fueron durante una extensa época de sequía en la región, solo la signología y los hallazgos descritos en la necropsia del Caso 5 demostraron un severo estado de deshidratación del ejemplar como posible causa de muerte.

No obstante, el estudio histopatológico realizado en el Caso 9 cambió completamente el panorama que se tenía hasta ese momento. Las lesiones observadas microscópicamente, así como la presencia de hierro tisular, coincidieron con diferentes estudios relacionados al sobrealmacenamiento de hierro en tapires y otros perisodáctilos, sin embargo, muchos de estos autores relacionan esta patología con el cautiverio, específicamente con la alimentación. Por ende, se hipotetiza que los hallazgos observados en el Caso 9 indican que el ejemplar pudo haber cursado un cuadro hemolítico anterior a su muerte. Esta misma hipótesis puede plantearse en el Caso 6, cuyas lesiones macroscópicas indican, también, un posible cuadro hemolítico previo a su muerte, aunque, por desgracia, se desconoce si las muestras de órganos

recolectadas durante la necropsia pudieron ser analizadas. Se recomienda, para futuros trabajos de investigación, estudiar de qué manera podrían influir las extensas temporadas de sequía en el desarrollo de hemosiderosis y hemocromatosis en tapires centroamericanos de vida libre, así como otras posibles etiologías.

La descripción y documentación de los hallazgos observados en el presente trabajo, así como la atención a los reportes de tapires en mal estado de salud o muertos, fue una tarea sumamente complicada por diversos factores, como la falta de material e insumos médicos, la falta de personal capacitado para atender este tipo de contingencias, y las limitaciones impuestas, por diferentes actores, durante la atención médica a tapires y la realización de necropsias, teniendo estas últimas un impacto directo en la descripción, documentación y toma de muestras.

El descontento e inconformidad de los pobladores que se vieron afectados por la presencia del tapir del Caso 6 en uno de sus corrales, también tuvo un impacto directo en la obtención de información, ya que, poco tiempo después de ese Caso, comentaron que volvieron a ver a otro ejemplar de tapir en mal estado de salud y que lamentablemente murió. Estos pobladores decidieron no avisar a las autoridades ya que nadie les había pagado los daños hechos a los corrales afectados por el ejemplar del Caso 6.

Cabe resaltar que el análisis de las muestras obtenidas durante las otras cuatro necropsias, así como del feto del Caso 9 y el reporte médico y de necropsia del Caso 10, serán vitales para poder determinar las posibles causas de muerte de esos cinco ejemplares y así, poder obtener otra pieza fundamental sobre lo que sucedió durante el año 2019.

Finalmente, aunque no se obtuvo un diagnóstico definitivo de ningún Caso descrito en el presente trabajo, se espera que este sirva como un referente en futuros estudios de salud poblacional en tapires centroamericanos en la región de Calakmul y Centroamérica.

9. REFERENCIAS

1. Acosta, I. C. L., Da Costa, A. P., Nunes, P. H., Gondim, M. F., N., Gatti, A., Rossi Jr., J. L., Gennari, S. M. & Marcili, A. 2013. *Morphological and molecular characterization and phylogenetic relationships of a new species of trypanosome in Tapirus terrestris (lowland tapir), Trypanosoma terrestris sp. nov., from Atlantic Rainforest of southeastern Brazil*. Parasites & Vectors, vol. 6(349), pp. 1-12.
2. Alston, J. M. & J. C. Broom. 1959. *Leptospirosis in man and animals*. E. S. Livingston, London, England.
3. Álvarez del Toro, M. 1977. *Los mamíferos de Chiapas*. Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. 147 pp.
4. Álvarez del Toro, M. 1993. *Chiapas su biodiversidad*. Gobierno del estado de Chiapas. México. 152 pp.
5. AZA Tapir TAG 2013. *Tapir (Tapiridae) Care Manual*. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD. p. 5-7.
6. Benirschke, K. 2010. *Comparative Placentation. Malayan Tapir (Tapirus indicus)*, July 19, 2010. <http://placentation.ucsd.edu/tapirfs.html>.
7. Bolaños, J. E. 2000. *Densidad, Abundancia Relativa, Distribución y Uso Local de los Ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas. Escuela de Biología, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 80 pp.
8. Bonar, C.J., Trupkiewicz, J.G., Toddes, B., Lewandoski, A.H., 2006. *Iron storage disease in tapirs*. J. Zoo Wildl. Med. 37, 49–52.
9. Carbonell-Torres, F. y González-Zúñiga, J. 2000. *Análisis Ecológico para la Determinación del Hábitat Actual y Potencial del Tapir (Tapirus bairdii) en el Parque Nacional Volcán Tenorio y Zona Protectora Miravalles*. Editorial Tilarán, Programa Conjunto INBio-SINAC, CR. 81 pp.
10. Carrillo-Reyna, N. L., Weissenberger, H. y Reyna Hurtado, R. 2015a. *Distribución potencial del tapir centroamericano en la península de Yucatán*. Therya, 6(3), 575-596.
11. Carrillo-Reyna, N. L., Reyna-Hurtado, R. y Schmook, B. 2015b. *Abundancia relativa y selección de hábitat de Tapirus bairdii en*

- las reservas de Calakmul y Balam Ku, Campeche*. Revista Mexicana de Biodiversidad 86:202-207.
12. Castellanos, A., Foerester, C., Lizcano, D.J., Naranjo, E., Cruz-Aldan, E., Lira-Torres, I., Samudio, R., Matola, S., Schipper, J. & Gonzalez-Maya. J. 2008. *Tapirus bairdii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.
 13. Castellanos-P, A. X. 2013. *First Report of Positive Serological Response to the Hemoparasite, Babesia caballi, in Mountain Tapir*. In: Tapir Conservation - The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group, vol. 22 (31), p. 9.
 14. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 05 de marzo de 2020a. *Buscamos que las aguadas de Calakmul sean Sitio Ramsar*. <https://www.gob.mx/conanp/es/articulos/promoviendo-las-aguadas-de-la-reserva-de-la-biosfera-calakmul-como-humedales-ramsar?idiom=es>
 15. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 20 de marzo de 2020b. *Ante el cambio climático, instalamos bebederos artificiales en Calakmul*. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/ante-el-cambio-climatico-instalamos-bebederos-artificiales-en-calakmul>.
 16. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y fauna Silvestres (CITES). 2020. Sitio oficial: <http://www.cites.org/>
 17. Cruz, E. 2001. *Hábitos de alimentación e impacto de la actividad humana sobre el tapir (Tapirus bairdii) en la Reserva de la Biosfera La sepultura, Chiapas, México*. Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. 42 pp.
 18. Dirzo, R. y Miranda, A. 1991. *Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation*. In: Price, P.W., Lweinsohn (Eds), Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions. pp 273-287. J. Wiley and Sons, NY, USA.
 19. Dobler, C. 2018a. *Patrones de lluvia en Calakmul y sus cambios; análisis de treinta años de datos CHIRPS*. Reporte preliminar: 1-6.

20. Dobler, C. 2018b. *Patrones de precipitación y sus cambios para la región de Calakmul*. Reporte preliminar: 1-12.
21. Domínguez, M. R. & Folan, W. J. 1996. Calakmul, México: *Aguadas, bajos, precipitación y asentamiento en el Petén Campechano*. En IX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1995 (editado por J.P. Laporte y H. Escobedo), pp.147- 173. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).
22. Douglass, E.M., Plue, R.E. 1980. *Hemolytic anemia suggestive of leptospirosis in the black rhinoceros*. J. Am. Vet. Med. Assoc. 177, 921–923.
23. Duncan, M. 2018. Chapter 17 - *Perissodactyls*. In: K. A. Terio, D. McAloose, J. St. Leger (Eds.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. Academic Press. 433 -454.
24. Espinoza M., Cruz, E. E., Lira. I. y Sánchez, I. 2004. *Mamíferos de la Reserva de la Biósfera "La Sepultura", Chiapas, México*. Revista de Biología Tropical, 52: 249- 259.
25. Finnegan, M., Munson, L., Barrett, S. & Calle, P. P. 1993. *Vesicular disease skin disease of tapirs*. in: Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians. Missouri, ST., Louis, pp. 416-417.
26. Foerster, C. R. y Vaughan, C. 2002. *Home Range, Habitat Use, and Activity of Baird's Tapir in Costa Rica*. Biotropica, 34: 423-437.
27. Furtado, M. M., Jácomo, A. T. A., Kashivakura, C. K., Tôrres, N. M., Marvulo, M. F. V., Ragozo, A. M. A., Souza, S. L. P., Ferreira-Neto, J. S., Vasconcellos, S. A., Morais, Z. M., Cortez, A., Richtzenhain, L. J., Silva, J. C. R., Silveira, L. 2010. *Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging Brazilian tapirs (Tapirus terrestris) in the Cerrado of Central Brazil*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 41:133-136.
28. Ganz, T., Nemeth, E., 2012. *Iron homeostasis and its disorders in mice and men: potential lessons for rhinos*. J. Zoo Wildl. Med. 43, S19–S26.
29. García, M., Jordan, C., O'Farril, G., Poot, C., Meyer, N., Estrada, N., Leonardo, R., Naranjo, E., Simons, Á., Herrera, A., Urgilés, C., Schank, C., Boshoff, L. & Ruiz-Galeano, M. 2016. *Tapirus bairdii*. The IUCN Red List of Threatened Species.

30. Göltenboth, R., Busch, W., Jenschke, J., Oces, A., Wittstatt, U. 1996. *Herpesvirus infection in an Indian tapir (Tapirus indicus) and in a Black rhinoceros (Diceros bicornis); case re-ports*. Proceeding of the American Association of Zoo Veterinarians; 3-8 Nov 1996, Puerto Vallarta, Mexico.
31. Gotch, A. F. 1979. *Mammals, Their Latin Names Explained: a guide to animal classification*. Pole: Blanford Press. pp. 198-199.
32. Helmick, K.E., Milne, V.E., 2012. *Iron deficiency anemia in captive Malayan tapir calves (Tapirus indicus)*. J. Zoo Wildl. Med. 43, 876–884.
33. Hernández-Divers, S. M., Aguilar R., Leandro-Loria, D., Foerster C. R. 2005. *Health evaluation of a radiocollared population of free-ranging Baird's tapirs (Tapirus bairdii) in Costa Rica*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 36:176-187.
34. Houszka, M., Dzimira, S., Krol, J., Kandefér-Gola, M., Ciaputa, R., Sobieraj, L., Podkowik, M., 2014. *Streptococcal endocarditis in a captive Southern white rhinoceros (Ceratotherium simum simum)*. J. Zoo Wildl. Med. 45, 635–637.
35. IUCN. 2020. Red List of Threatened Species. (www.iucnredlist.org).
36. Janssen D.L., Rideout B.R., y Edwards M.S. 1999. *Tapir Medicine*. In: M.E. Fowler & R.E. Miller (Eds.), Zoo and Wildlife Medicine 4th edition. Philadelphia, PA: W.B. Saunders. pp. 562–568.
37. Janssen, D. L. 2003. *Tapiridae*. In: Zoo and Wild Animal Medicine, Fowler ME, Miller RE, editors. Saunders, Saint Louis, MO, USA, pp.569-577.
38. Janssen, D. L., Rideout, B. A., Edwards, M. E. 1996. *Medical management of captive tapirs (Tapirus spp.)*. In: Proceedings AAZV. pp. 1-11.
39. Jessup, D.A., Miller, R.E., Bolin, C.A., Kock, M.D., Morkel, P., 1992. *Retrospective evaluation of leptospirosis in free ranging and cap-tive black rhinoceroses (Diceros bicornis) by microscopic aggluti-nation titers and fluorescent antibody testing*. J. Zoo Wildl. Med. 23, 401–408.
40. Jones, M. E. B., Gasper, D. J., Mitchell, E. 2018. *Chapter 5; Bovidae, Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Hippopotamidae*. In: K. A. Terio, D. McAloose, J. St. Leger (Eds.), Pathology of Wildlife and Zoo Animals. Academic Press. 117 - 147.

41. Jones, T.C., & Hunt, R.D. 1983. *Veterinary Pathology*. 5th ed. Lea and Febiger, Philadelphia, Pennsylvania. Pp. 84-86.
42. Jurczynski, K., Lyashchenko, K.P., Gomis, D., Moser, I., Greenwald, R., Moisson, P., 2011. *Pinniped tuberculosis in Malayan tapirs (Tapirus indicus) and its transmission to other terrestrial mammals*. *J. Zoo Wildl. Med.* 42, 222–227.
43. Kenny, D.E., Baier, J., Getzy, D.M., 1997. *Salmonellosis in captive black rhinoceroses (Diceros bicornis)*. *J. Zoo Wildl. Med.* 28, 307–311.
44. Kock, N., Foggin, C., Kock, M. D., & Kock, R. 1992. *Hemosiderosis in the Black Rhinoceros (Diceros bicornis): A Comparison of Free-Ranging and Recently Captured with Translocated and Captive Animals*. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 23(2), 230–234.
45. Kuehn, G. 1986. *Tapiridae*. In: Fowler ME, ed. *Zoo and Wild Animal Medicine*, 2nd edn. W. B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 931–4.
46. Leopold, A. S. 1965. *Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, XVII+655 pp.
47. Lepe-López, M., García-Anleu, R., Fountain-Jones, N., Ponce, G., Gonzalez, M., & Escobar, L. 2018. *Domestic horses within the Maya biosphere reserve: A possible threat to the Central American tapir (Tapirus bairdii)*. *Caldasia*, 40(1), 188-191.
48. Lira, I., Naranjo Piñera, E. J. y Reyes Chargoy, M. A. 2005. *Ampliación del área de distribución de Tapirus bairdii, Gill 1865 (Perissodactyla: Tapiridae) en Oaxaca, México*. *Acta Zoológica Mexicana*, (n.s.) 21: 107-110.
49. Lira, I., Naranjo Piñera E., Güiris, D. M., Andrade y Cruz Aldán, E. 2004. *Ecología de Tapirus bairdii en la Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas, México*. *Acta Zoológica Mexicana*, (n. s.) 20: 1-21.
50. Lira, I., Naranjo, E., Hilliard, D., Camacho, M. A., De Villa, A. y Reyes, M. A. 2006. *Status and Conservation of Baird's Tapir in Oaxaca, México*. *Tapir Conservation*. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 15: 21-27.
51. Lowenstine, L. J., and L. Munson. 1999. *Iron overload in the animal kingdom*. In: Miller, R. E., and M. E. Fowler (eds.). *Zoo and*

- Wildlife Medicine: Current Therapy IV. Saunders, Philadelphia, Pennsylvania. Pp. 260–268.
52. Lozano-Alarcón, F., Bradley, G.A., Houser, B.S., Visvesvara, G.S., 1997. *Primary amebic meningoencephalitis due to Naegleria fowleri in a South American tapir*. Vet Pathol. 34, 239–243.
 53. Mangini, P. R., Medici, E. P., Fernandes-Santos, R. C. 2012. *Tapir Health and Conservation Medicine*. In: Journal of Integrative Zoology 7:331-345p.
 54. Mangini, P. R., Morais, W., Santos, L. C. 2002. *Enfermidades observadas em Tapirus terrestris (anta brasileira) mantidas em cativeiro em Foz do Iguaçu, Paraná*. Arquivo Ciência Veterinária e Zootecnia UNIPAR 5:93-102.
 55. Mangini, P. R., Silva, J. C. R. 2007. *Medicina da Conservação: Aspectos Gerais*. In: Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária, Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, editors. Editora Roca, São Paulo, Brazil, pp.1258-1268.
 56. Mangini, P. R., Sinkoc, A. L., Medici, E. P. 1998. *Relato da ocorrência de Amblyomma cajannense em Antas (Tapirus terrestris) de vida livre, no Parque Estadual do Morro do Diabo–SP*. Anais XXII Congresso Brasi-leiro de Zoológicos; 26 Apr–01 May 1998, Salvador, Brazil.
 57. May-Junior, J. A. 2011. *Avaliação de parâmetros fisiológicos e epidemiológicos da população de anta-brasileira (Tapirus terrestris, Linnaeus, 1758) na Mata Atlântica do Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
 58. McCulloch, B., Achard, P.L., 1969. *Mortalities associated with the capture, translocation, trade and exhibition of black rhinoceroses (Diceros bicornis)*. In: Lucas, J. (Ed.), International Zoo Year Book, IX, The Zoological Society of London, London, pp. 184–191.
 59. Medici, E. P. 2010. *Assessing the Viability of Lowland Tapir Populations in a Fragmented Landscape*. PhD Dissertation. Durrell Institute of Conservation and Ecology, University of Kent, Canterbury, United Kingdom.
 60. Medici, E. P., Desbiez, A. L. J., Gonçalves da Silva, A., Jerusalinsky, L., Chassot, O., Montenegro, O. L., Rodríguez, J. O., Mendoza, A., Quse, V. B., Pedraza, C., Gatti, A., Oliveira-Santos,

- L. G. R., Tortato, M. A., Ramos Jr., V., Reis, M. L., Landau-Remy, G., Tapia, A., Morais, A. A. 2007. *Lowland Tapir (Tapirus terrestris) Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG) & IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG).
61. Medici, E. P., Mangini, P. R., Fernandes-Santos, R. C. 2014. *Health Assessment of Wild Lowland Tapir (Tapirus terrestris) Populations in the Atlantic Forest and Pantanal Biomes, Brazil (1996-2012)*. Journal of Wildlife Diseases 50(4):817-828.
 62. Meyer, L.C., Fick, L., Matthee, A., Mitchell, D., Fuller, A., 2008. *Hyperthermia in captured impala (Aepyceros melampus): a fright not flight response*. J. Wildl. Dis. 44, 404–416.
 63. Miller, M.A., Buss, P.E., 2015. *Rhinocerotidae (Rhinoceroses)*. In: Miller, R.E., Fowler, M.E. (Eds.), *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine*, vol. 8, Elsevier, Saint Louis, Missouri, pp. 538–547.
 64. Miller, R.E., 2003. *Rhinocerotidae*. In: Fowler, M.E., Miller, R.E. (Eds.), *Zoo and Wild Animal Medicine*. Fifth ed. Saunders-Elsevier Science, Saint Louis, Missouri. 558–569.
 65. Murakami, P.S., Monego, F., Ho, J.L., Gibson, A., Javorouski, M.L., Bonat, M., Lacerda, O., Brockelt, S.R., Biesdorf, S.M., Nakatani, S.M., Riediger, I.N., Benicio, R., Fuverki, N., Biava, J.S., Vieira, R.F.C., do Santos, A.P., Filho, I.R. de, B., Biondo, A.W., 2012. *Detection of RD RIO strain of Mycobacterium tuberculosis in tapirs (Tapirus terrestris) from a zoo in Brazil*. J. Zoo Wildl. Med. 43, 872–875.
 66. Naranjo E. J. 2001. *El tapir en México*. Biodiversitas (36): 9-11.
 67. Naranjo, E. J., Bodmer, R. E. 2002. *Population Ecology and Conservation of Baird's Tapir (Tapirus bairdii) in the Lacandon Forest, Mexico*. Tapir Conservation. The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 11: 25-33.
 68. Naranjo, E. J., Bolaños, J, Bodmer, R. E. 2001. *Ecology and Conservation of Baird's Tapir in the Lacandon Forest, Mexico*. First International Tapir Symposium. San José C.R.
 69. Naranjo, E., Cruz, E. 1998. *Ecología del Tapir (Tapirus bairdii) en la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas, México*. Acta Zoológica Mexicana, (n.s.) 73:111- 125.

70. Nash S. 2019. IUCN/SSC/Tapir Specialist Group: *Danta o Tapir*. Suiza. Recuperado de <https://www.nativa.org/copia-de-danta-o-tapir>
71. Nolasco Vélez, A. L. & Ceballos, G. 2009. *Distribución actual y estado de conservación del tapir centroamericano Tapirus bairdii Gill, 1865 (Perissodactyla: Tapiridae) en México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias, Ciudad de México.
72. Nunes, L. A. V., Mangini, P. R., Ferreira, J. R. V. 2001. *Order Perissodactyla, Family Tapiridae (Tapirs): Capture Methodology and Medicine*. In: Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals, Fowler ME, Cubas ZS, editors. Ames, Iowa University Press, USA, pp.367-376.
73. O'Farrill, G., Calmé, S. & González, A. 2007. *Interacciones en peligro: el caso del tapir y del zapote*. Ecofronteras: 18-20.
74. Olias, P., Mundhenk, L., Bothe, M., Ochs, A., Gruber, A.D., Klopffleisch, R., 2012. *Iron overload syndrome in the black rhinoceros (Diceros bicornis): microscopical lesions and comparison with other rhinoceros species*. J. Comp. Pathol. 147, 542–549.
75. Paglia, D.E., Dennis, P., 1999. *Role of chronic iron overload in multiple disorders of captive black rhinoceroses (Diceros bicornis)*. In: Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians, Columbus, Ohio, pp. 163–171.
76. Paglia, D.E., Miller, C.L., Foerster, S.H., Wynne, J., Tsu, I-H., Kenny, D., 2000. *Evidence for acquired iron overload in captive tapirs (Tapirus spp.)*. In: Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians, New Orleans, Louisiana. 124–126.
77. Paglia, D.E., Radcliffe, R.W. 2000. *Anthracycline cardiotoxicity in a black rhinoceros (Diceros bicornis): evidence for impaired antioxidant capacity compounded by iron overload*. Vet. Pathol. 37, 86–88.
78. Pérez Flores, J., & González Solís, D. 2018. *First record of the spinose ear tick (Otobius megnini) on the Baird's tapir*. International Journal of Acarology, 44(4/5), 189–191.
79. Pérez-Cortez, S., Enríquez, P. L., Sima-Panti, D. E., Reyna-Hurtado, R. y Naranjo, E. J. 2012. *Influencia de la disponibilidad de agua en la presencia y abundancia de Tapirus bairdii en la*

- selva de Calakmul, Campeche, México*. Revista Mexicana de Biodiversidad 83:753-761.
80. Quse, V. & Fernandes-Santos, R., C. (Eds). 2014. *Manual Veterinario del Tapir*. 2ª Edición. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG).
 81. Ramos Hernández, J. G., Gracia Sánchez, J., Rodríguez Martínez, T. P. y Zúñiga Morales, J. A. 2018. *Correlation between TDR and FDR Soil Moisture Measurements at Different Scales to Establish Water Availability at the South of the Yucatan Peninsula*. IntechOpen, Soil Moisture, (Chapter 4). pp 60.
 82. Ramsay, E. C. & Zainuddin, Z. Z. 1993. *Infectious diseases of the rhinoceros and tapir*. In: Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy 3, M.E. Fowler (Ed.), pp 459-466.
 83. Reyna Hurtado, R. 2007. *Social Ecology of the White-lipped Peccary (Tayassu pecari) in the Calakmul Forest, Mexico*, tesis de doctorado. University of Florida, Gainesville.
 84. Reyna Hurtado, R., O'Farril, G., Sima-Panti, D. E., Andrade, M., Padilla, A. y Sosa., L. 2010. *Las aguadas de Calakmul: Reservorios de vida silvestre y de la riqueza natural de México*. CONABIO/Biodiversitas, 93:1-6.
 85. Sandoval-Serés, E., Reyna Hurtado, R., Briceño-Méndez, M. & Cerda-Vega, R. 2016. *Uso de aguadas y abundancia relativa de Tapirus bairdii en la región de Calakmul, Campeche*. Therya, 7(1), 39-50.
 86. Santos, R. C. F. 2011. *Importância de mamíferos neotropicais na epidemiologia de protozooses: diagnóstico, caracterização molecular e aspectos ecológicos da infecção por Giardia e Cryptosporidium (MSc thesis)*. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil. 165 p.
 87. Schmidt, R.E., Toft, J.D., Eason, R.L., Hartfiel, D.A., 1982. *Possible toxic liver degeneration in black rhinoceroses (Diceros bicornis)*. J. Zoo Anim. Med. 13, 3–10.
 88. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 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*. Diario Oficial de la Federación, México, D. F.

89. Seefeld, N. 2013. *Public provisions for dry seasons: the hydraulic system of Uxul and its relevance for the survivability of the settlement*. Contributions in New World, Archaeology (5), 57-84.
90. Sheppard, C. & Dierenfeld, E. 2002. *Iron Storage Disease in Birds: Speculation on Etiology and Implications for Captive Husbandry*. Journal of Avian Medicine and Surgery, 16(3), 192–197.
91. Smith, J.E., Chavey, P.S., Miller, R.E., 1995. *Iron metabolism in captive black (Diceros bicornis) and white (Ceratotherium simum) rhinoceroses*. J. Zoo Wildl. Med. 26, 525–531.
92. Suárez, J. A. y Lizcano, D. J. 2002. *Conflict Between Mountain Tapirs (Tapirus bairdii) and Farmers in the Colombian Central Andes*. Tapir Conservation. Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group, 11: 18-20
93. Teare, J. A. 2006. *Physiological Data Reference Values for Tapir Species*. International Species Information System (ISIS) UCN/SCC Tapir Group Veterinary Committee.
94. Terwilleger, B. J. 1978. *Natural History of Bairds Tapir on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone*. Biotropica, 10:211-220.
95. Theelen, M. J. P., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. M., Beukers, M. & Grinwis, G. C. M. (2018). *Chronic iron overload causing haemochromatosis and hepatopathy in 21 horses and one donkey*. Equine Veterinary Journal, 51(3), 304–309.
96. Tribuna Campeche [tribuna.campeche]. 26 de abril de 2019. *AUXILIAN A TAPIR DESHIDRATADO*. [Video]. Facebook. <https://fb.watch/9iweECNaK0/>.
97. Urbain, A., Bullier, P. & Nouvel, J. 1938. *Au sujet d'une petite épizootie de fièvre aphteuse ayant sévi sur des animaux sauvages en captivité*. Bull Acad Vét Fr, 11: 59-73.
98. Valero Elizondo, G., Trigo Tavera, F. J., Salas Garrido, G., Martínez Racine, I., López Mayagoita, A., Romero Romero, L., Martínez Chavarría, L.C. & Vanda Cantón, B. 2018. *Patología general veterinaria*. UNAM, Secretaría de Desarrollo Institucional. pp, 104.
99. Valli, V. E. O. 1985. *The hematopoietic system*. In: Jubb, K. V. F., P. C. Kennedy, and N. Palmer (eds.). Pathology of Domestic Animals, 3rd ed., vol. 3. Academic Press, London, U.K. Pp. 131-167.

100. Vercammen, F., Bosseler, L., Tignon, M., & Cay, A. B. 2017. *Encephalomyocarditis virus in a captive Malayan tapir (Tapirus indicus)*. Open Veterinary Journal, Vol. 7(2): 100-103.
101. Wack, R.F., Jones, A.A., 1997. *Suspected neonatal isoerythrolysis in two Baird's tapirs (Tapirus bairdii)*. J. Zoo Wildl. Med. 28, 285–289.
102. Yamini, B., van Veen, T.W., 1988. *Schistosomiasis and nutritional myopathy in a Brazilian tapir (Tapirus terrestris)*. J. Wildl. Dis. 24, 703–707.
103. Zimmerman, D.M., Hernandez, S., 2015. *Tapiridae*. In: Miller, R.E., Fowler, M.E. (Eds.), *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine*, vol. 8, Elsevier, Saint Louis, Missouri, pp. 547–559.