



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PARA VIRUS DE  
INMUNODEFICIENCIA FELINA Y LEUCEMIA FELINA EN JAGUARES  
(*Panthera onca*) Y PUMAS (*Puma concolor*) DE LOS MEDIOS DE  
CONSERVACIÓN *EX SITU* DEL ECUADOR POR MEDIO DE LA  
TÉCNICA DE INMUNOCROMATOGRAFÍA**

**Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico  
Veterinario y Zootecnista**

**Autores:**

Marco Antonio Chico Frías

**Tutor:**

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Latacunga - Ecuador

Marzo – Agosto 2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Marco Antonio Chico Frías declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **"Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación *ex situ* del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía"**, siendo la Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....  
Marco Antonio Chico Frías  
180394683 – 7

.....  
Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina  
0501172099 – 9

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte MARCO ANTONIO CHICO FRÍAS, identificada/o con C.C. N° 180394683-7, de estado civil SOLTERO y con domicilio en la ciudad de AMBATO, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de MEDICINA VETERINARIA, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado "**Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación *ex situ* del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía**" el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. –

**Entrada a la carrera:** abril 2016 - agosto 2016

**Salida de la carrera:** abril 2019 – agosto 2019

**Aprobación HCD.** – 4 DE ABRIL DE 2019

**Tutor.** - Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina.

Tema: "Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación *ex situ* del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía"

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que

establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de julio del 2019.

Marco Antonio Chico Frías

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CEDENTE**

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PARA VIRUS DE INMUNODEFICIENCIA FELINA Y LEUCEMIA FELINA EN JAGUARES (*Panthera onca*) Y PUMAS (*Puma concolor*) DE LOS MEDIOS DE CONSERVACIÓN EX SITU DEL ECUADOR POR MEDIO DE LA TÉCNICA DE INMUNOCROMATOGRAFÍA”, de CHICO FRÍAS MARCO ANTONIO, de la carrera de MEDICINA VETERINARIA, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del **AVAL DE APROBACIÓN** al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.**

Latacunga, 23 de julio de 2019

---

**Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el o los postulantes: **Marco Antonio Chico Frías** con el título de Proyecto de Investigación: "**Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación *ex situ* del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía**" han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 23 de julio de 2019

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (presidenta)**

**Nancy Margoth Cueva Salazar**  
**050161635 – 3**

---

**Lector 2**

**Elsa Janeth Molina Molina**  
**050240963 – 4**

---

**Lector 3 (secretario)**

**Jorge Washington Armas Cajas**  
**050155645 – 0**

## AGRADECIMIENTO

Extiendo mi agradecimiento al Ministerio del Ambiente, por permitirme realizar esta investigación a través de la MVZ Lucia Luján sin cuya amistad, apoyo, pasión y compromiso, nada de esto se hubiese materializado; a la Blga. Karina Ron, por permitir mi desarrollo tanto personal como profesional; a las instituciones zoológicas parte de este estudio y su personal técnico especialmente a los médicos veterinarios y personal de zoo cuidado quienes fueron de vital importancia para la fase de trabajo en campo; a la familia Villavicencio Gordón, especialmente a Gabi por la paciencia y el sacrificio de la distancia y la ausencia, a Janeth Gordón y Pablo Villavicencio, quienes siempre me han recibido con una sonrisa en su rostro después de una larga jornada. Gracias especiales al DVM James W. Carpenter y a la DVM Adrien Zap, por ser amigos y mentores y alentarme en los momentos más oscuros de mi vida pre profesional, así mismo Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas para finalizar mis estudios de pregrado, así como a toda la planta docente que brindó sus conocimientos durante mi corta estadía en nuestra alma mater, especialmente a la Dra. Mercedes Toro, Dra. Nancy Cueva, Dra. Janeth Molina y el Dr. Jorge Armas por dirigir este trabajo investigativo desde la parte académica. A todos aquellos que creyeron en el esfuerzo y sacrificio invertidos en este proyecto.



## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a mi familia, a la paciencia de mi madre y especialmente a la memoria de mi padre quien ha sido siempre la luz que ilumina mis pasos; a la naturaleza que me ha brindado la oportunidad de admirar su belleza, adentrándome en el trabajo con fauna silvestre. A todos aquellos que tienen un sueño y luchan por él, no decaigan que al final del camino se encuentra la gloria.

Marco Antonio Chico Frías

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: “Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación *ex situ* del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía”**

**Autor: Marco Antonio Chico Frías**

### RESUMEN

Los virus de inmunodeficiencia felina (FIV) y virus de leucemia felina son virus de gran importancia en felinos domésticos, ya que afectan a estas especies gravemente. Estudios realizados tanto en vida libre como en cautiverio han demostrado que estos pueden también afectar a poblaciones de felinos silvestres como leones (*Panthera leo*) en África o pumas (*Puma concolor coryi*) en Norte América, lo cual representa un riesgo en potencia para las poblaciones de felinos silvestres a nivel mundial. El presente trabajo tuvo como objetivo detectar la presencia del virus de inmunodeficiencia felina (FIV) y virus de leucemia felina (FeLV) en grandes felinos nativos del Ecuador (*Puma concolor* y *Panthera onca*) mantenidos en cautiverio en 7 zoológicos. Un total de 28 muestras de suero sanguíneo fueron obtenidas en la fase de campo y analizadas con el test de inmunocromatografía SNAP COMBO FeLV Ag/FIV Ak (IDEXX)®. Los resultados obtenidos en este análisis fueron de un 100% de pruebas seronegativas para ambos virus, lo que nos sugiere la ausencia del contacto de felinos domésticos con los animales mantenidos en cautiverio, sin embargo, para profundizar el estudio es recomendable que otros análisis sean realizados en estos especímenes a fin de confirmar de manera absoluta la ausencia de estos virus. Adicionalmente se levantaron historias clínicas de cada espécimen con el fin de estandarizar los métodos de levantamiento y análisis de información relevante con respecto a enfermedades de origen infectocontagioso en especies de prioridad para la conservación así como una encuesta al personal de manejo buscando información que determine factores asociados al riesgo del contacto de estas enfermedades y una evaluación de los encierros en los que estos especímenes se encontraban cautivos determinando que los cuidados en este tipo de especímenes responde a su gran tamaño, peligrosidad y carisma ante el público que visita estos lugares, y mas no a un tema de

bioseguridad con respecto a estas enfermedades. Ambas actividades evidencian la falta de protocolos específicos y mal manejo de medicina preventiva en los centros de manejo a nivel nacional, lo cual expone a los animales al contagio de estas enfermedades. Esta información es de sumo interés, ya que contempla un espacio que por muchos años se ha dejado de lado en la medicina de fauna silvestre que es la investigación de factores de riesgo a poblaciones vulnerables

**Palabras clave:** Virus de inmunodeficiencia felina, Virus de leucemia felina, pumas, jaguares, test de inmunocromatografía, conservación ex situ.

## ABSTRACT

Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Leukemia Virus (FeLV) are important in domestic cats; these affect these individuals greatly. Several studies show that big felines such as, lions (*Panthera leo*) in Africa, and pumas (*Puma concolor corvi*) in North America have also been infected with these viruses. This represents a potential risk for the worldwide population of big cats. This study aims to detect the presence of FIV and FeLV in endemic Ecuadorian felines *Puma concolor* and *Panthera onca* that live in captivity in seven different zoos around the country. During the experimental phase, 28 blood samples were taken; these were analyzed with an Immunochromatography test, SNAP COMBO FeLV Ag/FIV Ak (IDEXX)®. The 100% seronegative for both viruses imply that big endemic felines did not have direct contact with domestic cats. However, further studies should be conducted in order to fully discard the presence of FIV and FeLV in these individuals. Medical records for each individual of the study were also created, so to standardize how data should be collected. This was essential also to document relevant information related to contagious diseases that these protected species can be exposed. Interviews to zookeepers were also applied with the purpose of understanding possible factors for these animals to get infected with FIV and FeLV. The physical evaluation of the enclosures of the 28 individuals determined that their design respond to the animal size, hazard, and charisma but not to biosecurity. These both data gathering tools evidence the lack of specific protocols to handle big cats, as well as, precarious preventive medicine applications in all zoos. The information collected in this study evaluated a historically forgotten area of wildlife veterinary medicine, the research on risk factors for vulnerable species.

**Keywords:** Feline Immunodeficiency Virus, Feline Leukemia Virus, pumas, jaguars, Immunochromatography test, ex situ conservation.

## ÍNDICE

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	5
<b>1.1. Título del Proyecto</b> .....	5
<b>1.2. Fecha de inicio</b> .....	5
<b>1.3. Fecha de finalización</b> .....	5
<b>1.4. Lugar de ejecución</b> .....	5
<b>1.5. Facultad que auspicia</b> .....	5
<b>1.6. Carrera que auspicia</b> .....	5
<b>1.7. Proyecto de investigación vinculado</b> .....	5
<b>1.8. Equipo de Trabajo</b> .....	5
<b>1.9. Área de Conocimiento</b> .....	5
<b>1.10. Línea de investigación</b> .....	5
<b>1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera</b> .....	5
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	6
<b>3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:</b> .....	7
<b>3.1. Directos</b> .....	7
<b>3.2. Indirectos</b> .....	7
<b>4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:</b> .....	7
<b>5. OBJETIVOS:</b> .....	9
<b>5.1. General</b> .....	9
<b>5.2. Específicos</b> .....	9
<b>6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	9
<b>6.1. DESCRIPCION BIOLÓGICA DE FAMILIA FELIDAE</b> .....	9
<b>6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIE ESTUDIO</b> .....	11
<b>6.2.1. <i>Puma concolor</i></b> .....	11

6.2.2.	<i>Pantera onca</i> .....	14
6.3.	Conservación de los Felinos en Ecuador .....	17
6.4.	Disponibilidad de hábitat .....	18
6.5.	Enfermedades Infecciosas de los Felinos. ....	20
6.6.	Retrovirus felinos .....	21
6.7.	Virus de Leucemia Felina (FeLV) .....	21
6.7.1.	Etiología y patobiología .....	21
6.7.2.	Estructura del virus .....	22
6.7.3.	Transmisión .....	22
6.7.4.	Respuesta inmune del hospedero .....	23
6.7.5.	Categorías de infección por FeLV .....	23
6.7.6.	Epizootiología .....	24
6.7.7.	Interpretación de los Ensayos Diagnósticos .....	26
6.7.8.	Expresión clínica de la enfermedad .....	27
6.8.	Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV) .....	29
6.8.1.	Etiología .....	29
6.8.2.	Epidemiología .....	30
6.8.3.	Transmisión .....	30
6.8.4.	Epizootiología .....	32
6.8.5.	Interpretación de ensayos diagnósticos .....	33
6.8.6.	Expresión de la enfermedad clínica .....	33
6.9.	Prueba de Inmunocromatografía .....	36
7.	VALIDACIÓN DE LA HIPOTESIS: .....	39
8.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	39
8.1.	Ubicación geográfica del área de estudio .....	39

<b>8.2. Población objeto de estudio:</b> .....	40
<b>8.3. Métodos:</b> .....	40
<b>8.3.1. Obtención de la muestra sanguínea</b> .....	42
<b>8.3.2. Fase de laboratorio:</b> .....	44
<b>9. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:</b> .....	45
<b>9.1. Anticuerpos de FIV y el antígeno FeLV en pumas y jaguares por medio de técnica inmunocromatográfica</b> .....	45
<b>9.2. Discusión comparativa del estudio.</b> .....	46
<b>9.3. Análisis y repeticiones en animales sospechosos:</b> .....	48
<b>9.4. Evaluación física de los individuos muestreados</b> .....	50
<b>9.5. Evaluación de los medios de conservación ex situ parte del estudio</b> .....	50
<b>10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):</b> .....	51
<b>10.1. Impactos técnicos</b> .....	51
<b>10.2. Impactos ambientales</b> .....	51
<b>11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	51
<b>11.1. Conclusiones:</b> .....	51
<b>11.2. Recomendaciones:</b> .....	52
<b>12. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	53
<b>13. ANEXOS</b> .....	60

## Listado de Tablas

<b>Tabla 1. Géneros y especies de felinos del Ecuador.</b> .....	11
<b>Tabla 2. Hallazgos clínicos de infección por FeLV en felinos domésticos.</b> .....	28
<b>Tabla 3. Hallazgos clínicos de FeLV en felinos silvestres</b> .....	29
<b>Tabla 4. Hallazgos clínicos de FIV en felinos domésticos</b> .....	35
<b>Tabla 5. Hallazgos clínicos de FIV en felinos silvestres</b> .....	35
<b>Tabla 6. Resultados individuales del test de inmunocromatografía SNAP COMBO FeLV ak/FIV ag</b> .....	47
<b>Tabla 7. Resultado de análisis serológico por medio de test rápido de inmunocromatografía</b> .....	48

## Listado de Gráficos

<b>Gráfico 1. Evaluación de los medios de conservación ex situ parte del estudio.</b> .....	63
<b>Gráfico 2. Evaluación Bioparque Amaru Zoológico de Cuenca (Azuay)</b> .....	64
<b>Gráfico 3. Evaluación Zoológico Tarqui (Pastaza)</b> .....	64
<b>Gráfico 4. Evaluación Zoológico descanso IWIA (Pastaza)</b> .....	65
<b>Gráfico 5. Evaluación Zoológico el Arca (Napo)</b> .....	65
<b>Gráfico 6. Evaluación Zoológico de Quito en Guayllabamba (Pichincha)</b> .....	66
<b>Gráfico 7. Evaluación Zoológico Orillas del Zamora (Loja)</b> .....	66
<b>Gráfico 8. Evaluación de parámetros clínicos de los centros</b> .....	67



## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. Título del Proyecto:**

“Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación ex situ del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía”.

### **1.2. Fecha de inicio:**

Abril 2019

### **1.3. Fecha de finalización:**

Agosto 2019

### **1.4. Lugar de ejecución:**

Zoológico Municipal Orillas del Zamora (Loja), Zoológico de Quito en Guayllabamba (Pichincha), Zoológico Descanso Iwia (Pastaza), Zoológico de Tarqui (Pastaza), Zoológico El Arca (Napo) y Zoológico el Pantanal (Guayas).

### **1.5. Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

### **1.6. Carrera que auspicia:**

Medicina Veterinaria.

### **1.7. Proyecto de investigación vinculado:**

Determinación de enfermedades infecciosas y parasitarias de animales domésticos de la zona 3

### **1.8. Equipo de Trabajo:**

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina. Anexo 1

Marco Antonio Chico Frías. Anexo 2

### **1.9. Área de Conocimiento:**

Agricultura – Veterinaria.

### **1.10. Línea de investigación:**

Salud Animal

### **1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Microbiología, parasitología, inmunología y sanidad animal.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los zoológicos a nivel mundial fueron creados como centros de entretenimiento y de investigación biológica de los especímenes existentes a nivel global, sin embargo, y con el pasar de los años, el objetivo de estas instituciones ha ido variando con el fin de convertirse en centros de conservación, educación, investigación y recreación. Si tomamos en cuenta los tres primeros objetivos todos están relacionados entre sí, ya que los procesos de investigación generados en los especímenes albergados en los zoológicos, fundan a su vez procesos de educación que apoyan a la conservación de las especies tanto *In situ* como *ex situ*.

De esta manera estudiar la relación entre los virus y sus posibles víctimas silvestres mejorará la calidad de vida de estos animales albergados en zoológicos, generando protocolos médicos que perfeccionen las técnicas de manejo en animales vulnerables a contraer enfermedades de carácter viral infectocontagioso, ya que sabemos que los retrovirus como FeLV y FIV son la mayor causa de morbilidad y mortalidad en felinos domésticos, minimizando su calidad de vida ya que la respuesta de inmunosupresión se limita.

En vida silvestre muchos animales están expuestos a todo tipo de virus, ante los cuales se adaptan y pueden convivir en armonía, sin embargo, debido a la reducción de hábitats y la sobrepoblación humana en zonas más cercanas o limítrofes a áreas protegidas y bosques protegidos el riesgo de una transmisión es inminente. En el caso de los animales mantenidos en cautividad, el riesgo es mayor debido a que los zoológicos se encuentran dentro del perímetro urbano y el contacto con animales seropositivos es mayor que en vida libre. Reportes de animales abandonados en zonas cercanas a zoológicos nos alertan sobre la posibilidad de la introducción del virus a estas poblaciones, lo cual en su momento puede convertirse en un riesgo no solamente para los animales que se encuentran alojados en estos centros sino también a las poblaciones libres circundantes a las ciudades. Varios zoológicos han sido denunciados por la ciudadanía debido a las malas condiciones en las que albergan a sus animales, y este es un problema no solamente de bienestar animal, sino también de salud pública ya que estas condiciones en las que son albergados puede ser el detonante del ingreso de nuevas viremias a poblaciones que, como se mencionó anteriormente, nunca tuvieron contacto con este tipo de microorganismos.

En mayo de 2018, un puma (*Puma concolor*) parte de la colección animal del Zoológico Descanso Iwia en la provincia de Pastaza se reportó enfermo con sintomatología sugerente a FIV, el animal presentaba debilidad, convulsiones, temblor muscular y síncope. Personal veterinario en provincia sedo al animal y envió una muestra de sangre entera al laboratorio clínico LAB VET. El resultado analizado a través de la prueba snap combo FeLV Ag/FIV Ak (IDEXX)® fue FeLV – negativo y FIV – positivo. Este animal fue el que dio el inicio al presente estudio.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:**

#### **3.1. Directos**

Los beneficiarios fueron los 6 centros de manejo de fauna silvestre a nivel nacional, los cuales albergan alrededor de 28 grandes felinos, además de las áreas protegidas cercanas como son: El Parque Nacional Podocarpus y Parque Nacional Yaruquí en la provincia de Loja, el Parque Nacional Cajas y el Área de Recreación Quimsacocha en la provincia de Azuay, Parque Nacional Yasuní en la Provincia de Pastaza, la Reserva Ecológica Manglares Churute en la provincia de Guayas, Reserva ecológica Antisana zona baja, Reserva biológica Colonso Chalupas y parque Nacional Llanganates en la provincia de Napo y las reserva Geobotánica Pululahua, Refugio de Vida Silvestre Pasochoa y parque Nacional Cayambe Coca en la Provincia de Pichincha.

#### **3.2. Indirectos**

Propietarios de Zoológicos y Centros de Rescate quienes mantienen colecciones animales de las cuales conocerán su estado de salud y podrán brindar mayores oportunidades de supervivencia, así como otros zoológicos que mantienen colecciones de animales susceptibles a estos virus o a su vez planean el mantener dentro de sus colecciones estas especies.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

En 2017 Lasso, G. (1) reveló que de una muestra de 48 felinos silvestres (*Leopardus pardalis*) mantenidos en cautiverio en distintos Medios de Conservación *Ex situ*, el 2,08% de estos se presentaban seropositivos al Virus de inmunodeficiencia felina, siendo la causa más probable el contacto directo de estos animales a gatos domésticos (*Felis catus*).

La transmisión de enfermedades en carnívoros domésticos y silvestres en cautiverio se han convertido cada vez más en un tema de preocupación en la conservación, ya que se ha documentado

la exposición de felinos grandes en libertad a la panleucopenia felina, el virus de la leucemia felina (FeLV), el virus de la inmunodeficiencia felina (FIV), el virus del moquillo canino (CDV) y el coronavirus felino. (2) Es por ello por lo que el conocimiento de la circulación de estos agentes es prioritario para programas de conservación *in situ* y *ex situ*, teniendo en cuenta además que esquemas de vacunación y protocolos de liberación dependen de la epidemiología local de estos microorganismos en la población susceptible. En países como África o Estados Unidos, han existido reportes de grandes felinos como leones (*Panthera leo*) en vida libre y pumas (*Puma concolor coryi*) en cautividad respectivamente, que se han presentado seropositivos tanto a FeLV como a FIV; ambas especies tienen parentesco específico con las especies parte de este estudio.

En las especies domésticas, estas enfermedades virales se encuentran con mayor frecuencia en animales adultos y específicamente en machos. Esto se ha asociado al comportamiento de los gatos domésticos, características reproductivas y la densidad en la que habitan. Sin embargo en el caso de las especies silvestres, muchas de ellas nacidas y mantenidas en cautiverio es necesario aclarar las formas de transmisión, ya que aunque el virus de FIV por ejemplo puede aislarse en sangre, suero, plasma, líquido cefalorraquídeo y saliva, teóricamente el contagio más eficaz es la mordedura en los animales domésticos, ya que este tipo de contacto es poco frecuente entre estas especies, deben generarse hipótesis como el contacto directo horizontal, como lo plantea un estudio que documentó la seroconversión de dos leones del Serengeti con lentivirus felinos, o la transmisión vertical a través de la placenta de las madres infectadas a su descendencia. (3)

En base a los estudios anteriores en especies del mismo género, es necesario el investigar información delimitada con respecto a la incidencia y prevalencia de estos virus en poblaciones de felinos nativos tanto en cautividad como en vida libre, con el fin de proteger tanto a los hábitats como a los individuos que en ellos habitan. Varias investigaciones se han desarrollado en base a estudios de inmunocromatografía, en Colombia se han realizado estudios similares en felinos domésticos principalmente para encontrar la prevalencia de FIV y FeLV, una investigación realizada en la ciudad de Montería reportó por medio de la prueba (SNAP combo FeLV Ag/ FIV Ab). Se ha realizado en algunas ocasiones, comparando pruebas diseñadas para especies domésticas, en animales silvestres. Por ejemplo, un estudio realizado en Argentina comparó el uso de las pruebas rápidas y PCR, encontrando pocas diferencias para FIV, pero una mayor detección de casos de FeLV por parte de la PCR frente al kit comercial (Velocidad DUO FeLV-FIV, BIO

VETO Test®, BVT Virbac). (4) Y otro realizado en 21 jaguares (*Panthera onca*) en Brasil encontró que todos los animales fueron negativos a VIF por pruebas serológicas y mediante PCR de sangre e hisopos orales. Y solo se detectó FeLV en la sangre de un animal (4,76%) por la prueba de PCR, con una prueba serológica negativa. Se han reportado valores similares de serología (Inmunocromatografía, IA) de diferentes países utilizando pruebas comparables (IDEXX SNAP FIV / FeLV Combo Test Diagnostic Kit o SNAP Feline Triple Test) incluyendo: España 15,6% de gatos positivos para FeLV y 8,3% para FIV, México 5 % Para FeLV y 2,5% para FIV, Polonia 6,4% para FeLV y 4,3% para FIV, Canadá 6,2% para FeLV y 2,2% para FIV (Isla de Terranova) (5)

## 5. OBJETIVOS:

### 5.1. General

- Determinar el Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV) y Virus de Leucemia Felina (FeLV) en los grandes Felinos (*Puma concolor* y *Panthera onca*) mantenidos en cautiverio en los Zoológicos: Orillas del Zamora, Guayllabamba, Amaru, Tarqui, Descanso Iwia, El Arca y Pantanal.

### 5.2. Específicos

- Identificar la condición de los animales mantenidos en cautiverio basados en la observación directa de los animales, observaciones de sus encierros y calidad de vida aparente.
- Aplicar el test snap combo FeLV/FIV (IDEXX)®
- Determinar el virus de inmunodeficiencia felina y virus de leucemia felina en animales que son producto del tráfico ilegal mantenidos en cautiverio.

## 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1. DESCRIPCION BIOLÓGICA DE FAMILIA FELIDAE

Los carnívoros de la familia *Felidae* comprometen un promedio de 36 a 37 especies silvestres, colocados en diferentes tipos de géneros dependiendo el esquema taxonómico utilizado, corresponden a un amplio rango de distribución natural a nivel global, con una o más especies nativas en cada continente (exceptuando por Australia y Antártida). En la región neotropical, que compromete América central, Sudamérica y las bajuras neotropicales de México, existen 10 especies de felinos silvestres: El ocelote (*Leopardus pardalis*, 10.1 Kg), Margay (*Leopardus*

*wiedii*, 3.4 Kg), *Oncilla* (*Leopardus tigrinus*, 2.4 Kg), Gato de Geoffroy (*Oncifelis geoffroyi*, 3.9 Kg), El Kodkod o Huiña (*Oncifelis guigna*, 2.2 Kg), Gato de las pampas (*Lynchailurus colocolo* 3.5 Kg), Gato andino (*Oreailurus jacobita*, 4 Kg), Jaguarundi (*Herpailurus yaguaroundi*, 5.1 Kg), Puma (*Puma concolor* 39.2 Kg) y Jaguar (*Panthera onca*, 61.4 Kg). (6) Todos los miembros de esta familia comparten adaptaciones morfológicas, fisiológicas y comportamentales típicas de su historia natural como depredadores y todos se encuentran en el tope de la cadena alimenticia en los nichos que ocupan. Esto hace que los felinos se encuentren en conflicto con los intereses humanos lo que ha desencadenado varios efectos sobre su cacería deliberada ya sea por deporte o con fines de “eliminar” el objeto problema en las áreas donde existen conflictos. Esta es la causa por la que esta familia principalmente se encuentre amenazada y varias especies se encuentren críticamente amenazadas. (7)

Se cree que los felinos se han separado de otras familias de carnívoros hace unos 35 millones de años antes del presente, y que, la primera aparición de los gatos morfológicamente modernos en el registro fósil fue de aproximadamente 25 a 30 millones de años antes del presente en Eurasia, los linajes modernos de felinos parecen haberse divergido y dispersado más amplia y geográficamente hace unos 10 millones de años en una serie de eventos rápidos de diversificación. (8) Este patrón de diversificación dificulta las relaciones filogenéticas entre las especies vivientes, un problema que se acentúa con la conservación visible de las características morfológicas de todos los miembros de la familia y los frecuentes episodios de convergencia en los que especies que no están estrechamente relacionadas desarrollan características similares debido a las presiones ambientales coincidentes. (9)

Actualmente para el Ecuador se han descrito 7 especies de felinos en Ecuador:

**Tabla 1. Géneros y especies de felinos del Ecuador.**

Nombre Científico	Nombre Común	Peso (Kg)
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Yaguarundi	5.1
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato de las pampas	3.5
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	10.1
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico	2.4
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	3.4
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	61.4
<i>Puma concolor</i>	Puma	39.2

**Fuente:** (10)

## 6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIE ESTUDIO

### 6.2.1. *Puma concolor*.

**Nombre común:** Puma o león de montaña.

**Nombre científico:** *Puma concolor*.

**Orden:** Carnívora.

**Familia:** Felidae.



*Puma concolor*, Zoológico “Descanso IWIA”. Foto. Autor

Es el felino de más amplia distribución en América. Se encuentra desde el suroccidente de Canadá, en los Estados Unidos, México y Centroamérica, hasta la Patagonia y Tierra de Fuego, en el sur de Chile y Argentina. Está presente en todas las regiones biogeográficas del país a excepción de las islas Galápagos. No existen datos reales del estado de conservación de la especie, sin embargo, no queda duda de la intensa y permanente presión por el incremento de las actividades humanas, especialmente la drástica reducción de hábitat. Se estima que al igual que el jaguar, el puma se encuentra más protegido en la amazonia central y sur y estribaciones orientales de los andes. Son cazados a menudo por conflicto humano – fauna silvestre, ya que el ganado sufre por lo general ataques por parte de esta especie. Se supone que al menos un 30% de la población de pumas ha disminuido en las últimas décadas. (11)

Solitaria. Esta especie está en la mayoría de hábitats de América, incluyendo los Andes. Se alimenta de mamíferos medianos (venados, armadillos, pecarís) y pequeños (conejos, raposas, roedores, ardillas, etc.); animales domésticos (ovejas, terneros) y algunas aves y reptiles. (11)

En Centro América se ha registrado que las presas más importantes para el puma son el venado (*Mazama temama*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en ausencia del jaguar (*Panthera onca*). (12) Otro estudio realizado en Venezuela por Scognamillo (13), donde coexisten el jaguar y el puma, se determinó que (*P. concolor*) elige presas de tamaño mediano como el pecarí y caimanes



(*Caiman crocodilus*) en menor proporción; además de otros vertebrados pequeños. En áreas fragmentadas y presencia de ganadería, se ha registrado predación a terneros a distancias aproximadas a los 1317 m del bosque. (14)

Esta especie es polígama, el mismo puma puede reproducirse año tras año por la estabilidad del área. (15) Cuando la hembra está en celo, esta vocaliza libremente; se refriega en los objetos circundantes. (16) El macho responde vocalmente con maullidos similares. Los períodos de gestación van de 80 a 96 días. (17)

Este felino es de tamaño grande; sin embargo, hay grandes variaciones dependiendo del rango geográfico en el que se encuentre; posee una figura esbelta; las extremidades son musculosas y pequeñas. La coloración del pelaje es uniforme. Puede tener varias fases de coloración, incluyendo el rojizo, rojo oscuro parduzco, gris y naranja-amarillento. La cola es larga con la punta oscura, en forma de J, las orejas son cortas y redondeadas. Rostro pálido con manchas blancuzcas alrededor del hocico y garganta. El hocico y la parte posterior de las orejas son generalmente negras, mientras la quijada, la parte media del hocico y el área central son blanco crema. La base de las vibrisas presenta una mancha oscura. (11) La textura es mediana; las formas tropicales presentan pelo corto. Los juveniles tienen manchas negras en tres líneas irregulares dorsales y filas transversales. Estas manchas están presentes en hasta los tres o cuatro meses. El color de los ojos es azul en los jóvenes y se torna café grisáceo a dorados en los adultos. La región ventral es más pálida que el dorso. Los músculos de las patas y mandíbulas están bien desarrollados. La espalda es cóncava, característica que se puede observar cuando el animal está de pie. (18)

Su fórmula dental es I 3/3, C 1/1, P 3/2, M 1/1 para un total de 30 dientes. (18)

El cráneo es pequeño, redondeado y posee la cresta sagital. La partición que divide la bula timpánica es poca, forma una cámara externa a la gran cámara interior. Los dientes de *P. concolor* son, en general, como los de los felinos, pero no poseen los surcos en los caninos que están presentes en otros félidos. (18)

**Especies similares:** Debido a su tamaño y coloración, ninguna otra especie se le parece. (19)

**Estado de conservación:**

**Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN:** Preocupación menor.

**Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador:** Vulnerable.

### 6.2.2. *Pantera onca*

**Nombre común:** Puma o león de montaña.

**Nombre científico:** *Puma concolor*.

**Orden:** Carnívora.

**Familia:** Felidae.



*Pantera onca*, Bioparque Amaru Zoológico de Cuenca. Foto. Autor

El jaguar (*Panthera onca*), se encuentra distribuido desde el sur de Estados Unidos, a través de Centroamérica, hasta el norte de Argentina, En el Ecuador habita en la costa, Amazonía y estribaciones de los andes. Su presencia se evidencia en el interior de algunas áreas protegidas como es el caso de los parques nacionales Cayambe – Coca, Sangay, Sumaco – Napo – Galeras y Yasuní, además de la reserva de producción faunística Cuyabeno y estribaciones de la cordillera del Cóndor. Su situación actual es poco conocida en el país, y lo que se sabe a ciencia cierta es que

esta especie sufre mucha presión por factores como la cacería y reducción del hábitat en el país. Requieren de grandes extensiones de hábitat para su subsistencia, así como abundancia de recursos hídricos y presas. Los factores antropogénicos amenazan la subsistencia de este felino en el país debido a la pérdida de hábitat y presión por cacería lo que supone la reducción de por lo menos el 25% de la población total del país en la última generación. Para el año 2011, se supone una población menor a 2000 adultos en vida libre. (18)

Felino terrestre, solitario, de hábitos diurnos y nocturnos, que solo interactúa con otros individuos de la especie para cortejar y aparearse. Es un carnívoro oportunista, que puede capturar cualquier presa que encuentre. Es un animal territorial que utiliza marcas de raspado en los árboles, la orina y las heces para marcar su territorio. (20)

Los jaguares que viven en áreas boscosas tienden a ser más pequeños que sus congéneres que viven en áreas abiertas. Son robustos y excelentes predadores, capaces de cazar, matar y consumir más de 85 presas silvestres, así como animales domésticos como ganado u ovejas. Sus largos caninos y grandes garras le permiten atacar animales incluso dos o tres veces más pesados. Los jaguares concentran sus actividades al amanecer y al atardecer, sin embargo, el comportamiento varía según la región geográfica. En los hábitats de selva densa, el jaguar puede estar activo durante el día. (21)

La época de celo dura entre seis y 17 días. El proceso de cópula es corto pero frecuente, entre 100 veces diarias. El rugido tanto de machos como de hembras, las marcas de olor, y la vocalización de las hembras pueden estar relacionados al comportamiento reproductivo como forma de atracción del sexo opuesto. (21) La hembra puede parir entre uno y cuatro crías después de 93 a 105 días de gestación. Las crías se alimentan exclusivamente de la leche materna hasta la décima o décima primera semana y el destete se da del quinto al sexto mes de edad. Las crías de jaguar permanecen con sus madres durante 1,5 o 2 años. Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los dos y dos y medio años de edad, mientras que los machos la alcanzan a los tres o cuatro años.

La densidad poblacional y el ámbito hogareño varían en distintas localidades. En Beni (Bolivia) se estima una baja densidad de 2 individuos/100 km<sup>2</sup>. (22) De manera contrastante en el Chaco se estima una densidad 1 individuo/30-45 km<sup>2</sup>, es decir en el área protegida Kaa-Iya podrían habitar 1000 individuos (23), la cual fue rediseñada por Tobler y Powell (23), dando una estimación de 300 hasta 500 individuos en el área. Hace tres décadas se estimaba una densidad similar en Brasil con

1 individuo/25 km<sup>2</sup> (24). En Madre de Dios (Perú), se estima que la densidad es de 4,4 individuos/100km<sup>2</sup>. (22) El ámbito hogareño varía entre los machos y las hembras, pero generalmente siempre se superponen, en el Pantanal (Brasil), el ámbito hogareño presenta un rango de 34,1 a 262,9 km<sup>2</sup> entre las diferentes estaciones e individuos. (25) Los ámbitos hogareños de los machos son de mayor tamaño que el de las hembras. (26) Las hembras se mueven entre tres a cuatro km al día mientras los machos 10 km. (27) Los individuos pueden estar localizados a una distancia de 200 m lo que sugiere que esta especie presenta más sociabilidad de la que se consideraba. (28) Esta especie se refugia en huecos de troncos, entre piedras y cuevas en el suelo. (27) Habita bosques tropicales y subtropicales, pantanos, bosques premontanos, húmedos y semidecíduos. El jaguar prefiere áreas de bosque primario y evita áreas dominadas por el hombre como pastos extensos. (27) Además, está frecuentemente asociado con cuerpos de agua, por lo que son excelentes nadadores y se los ha visto cruzar ríos grandes y torrentosos. (28)

El jaguar es el felino más grande del continente americano. Cabeza grande y robusta con los ojos grandes. Las orejas son pequeñas y redondeadas. Los caninos son largos y muy fuertes. Cuerpo de apariencia fuerte y recia. El color del pelaje dorsal varía de oro pálido a un rojo oxidado y presenta una serie de marcas circulares oscuras en forma de roseta que rodean a una o más manchas pequeñas de color negro. Una hilera de manchas negras a lo largo de la mitad de la espalda, a veces se funden en una línea continua. Las orejas son blancas por adelante y negras por detrás y en las puntas. La región ventral, cuello y mentón son blancos con tupidas manchas negras. La cola está marcada con manchas negras y presenta varios anillos o en algunos casos bandas en la parte terminal. En esta especie, la forma melánica no es rara. En estos individuos las manchas son apenas visibles y el pelaje es completamente negro. (28) Las rosetas son análogas a huellas dactilares, cada jaguar tiene un patrón único de rosetas en su pelaje que identifica a cada animal.

El peso de un jaguar oscila entre los 35 a 158 kilogramos. En general, los machos son más pesados que las hembras. La longitud del cuerpo varía de 1.7 a 2.4 metros con la cola de 52 a 66 cm.

**Estado de conservación:**

**Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN:** Casi amenazada.

**Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador:** En peligro crítico.

### **6.3. Conservación de los Felinos en Ecuador**

Actualmente, las principales amenazas para la conservación del jaguar en el Ecuador incluyen pérdida de hábitat y reducción de los niveles de conectividad, cacería directa causada principalmente por conflictos con la gente, y disminución de sus presas por la demanda de carne silvestre (cacería de subsistencia y comercial). La intensidad, y la importancia relativa de estas amenazas no son uniformes y varían de una localidad a otra. En muchos casos, los efectos de estas amenazas forman una sinergia agravando los efectos negativos sobre las poblaciones de jaguar. (29)

La destrucción de hábitats y la fragmentación son probablemente las amenazas más críticas para la conservación del jaguar. De acuerdo al análisis de disponibilidad de hábitat incluido en este documento, en la Costa ecuatoriana existe una reducción del hábitat disponible para esta especie de un 80%; y en la Amazonía, el porcentaje alcanza el 30%. Por otra parte, la cacería de subsistencia y comercial influyen de forma directa en la distribución y abundancia de los mamíferos grandes, las presas preferidas de los cazadores y de los jaguares. (29) Por lo tanto, la sobreexplotación de fauna silvestre produce también un impacto negativo sobre la abundancia y distribución de los jaguares. Por ejemplo, mientras mayor es la tasa de extracción de carne silvestre para satisfacer la demanda de los cazadores, menor es la disponibilidad de presas para el jaguar, menor es la abundancia de jaguares y mayor la probabilidad que existan conflictos entre gente y jaguares por depredación de animales domésticos. (29)

El conocimiento existente sobre los conflictos entre la gente y los jaguares en el Ecuador es limitado; sin embargo, es muy probable que éstos hayan aumentado en los últimos años en áreas donde los jaguares y las poblaciones humanas coexisten y comparten recursos limitados. Considerando la densidad poblacional humana que actualmente existe en la Costa (107,75 personas/km<sup>2</sup>) (30) y en la Amazonía (6,34 personas/km<sup>2</sup>) (30), la demanda por recursos y acceso a la tierra va a seguir aumentando, y los conflictos entre los jaguares y la gente no van a poder ser

solucionados sin un compromiso de las comunidades humanas involucradas para desarrollar estrategias que garanticen la conservación de las poblaciones de fauna silvestre que son parte de la dieta del jaguar. (31)

Los efectos negativos de las actividades humanas han causado la extinción local de poblaciones de jaguar en amplias áreas de su distribución histórica, la disminución en el tamaño de las poblaciones, y la reducción de los niveles de conectividad, aumentando el aislamiento y reduciendo el flujo genético entre poblaciones. (32)

#### **6.4. Disponibilidad de hábitat**

Considerando a la destrucción de hábitats y la fragmentación como una de las mayores amenazas para la conservación del jaguar en el Ecuador (33), realizamos un modelamiento cartográfico, en formato raster, a nivel nacional de presiones humanas a partir de indicadores espaciales definidos como factores de presión: 1. presencia humana, 2. densidad poblacional, 3. accesibilidad, y 4. uso del suelo. El análisis incluyó las tierras bajas, a ambos lados de los Andes, por debajo de la cota altitudinal de 1500 m; aunque existen reportes ocasionales de la especie por arriba de esta altitud (34), el jaguar es principalmente una especie de tierras bajas. (35)

En este contexto espacial se analizaron las coberturas digitales referentes a presencia de la especie y actividades humanas. La presencia humana fue expresada como un porcentaje calculado a partir de la agregación compuesta de densidad poblacional y la densidad de poblados en función de su jerarquía político administrativa. (36) Como factores de accesibilidad se usaron los datos de vías terrestres y fluviales. De igual manera se asignaron valores porcentuales de presión en función a su rango de influencia: ríos navegables, vías de primer orden (5000 m) y vías de segundo orden (3500 m). Por último, se incluyó la cobertura de uso de suelo de 2008 (37), estableciendo como factor de presión a aquellas áreas que se encontraban bajo la categoría de “áreas intervenidas”. El primer subproducto de la integración de las coberturas utilizadas resultó en un mapa que indica porcentajes de presión para el área de distribución del jaguar. El segundo subproducto cartográfico es el resultado de la agregación de la cobertura de registros de jaguar (un total de 60 registros directos realizados entre 1995 – 2011 al mapa de porcentaje de presiones humanas. Finalmente, la estimación de la sensibilidad del jaguar a las presiones antropogénicas es el producto de la atribución espacial del porcentaje de presión a la localización de los registros del jaguar. A partir

de esta correspondencia espacial (presiones antropogénicas – registro de jaguar) se encontró que el valor máximo de presión fue de 59% y el mínimo de 1%, (promedio = 9,16; SD =  $\pm$  12,9). De la misma manera, más de la mitad de los registros (52%) presentaron un valor de presión de 1%. Estos datos sugieren que el jaguar es sensible a las presiones antropogénicas evaluadas en el modelo. Por otra parte, se utilizó el índice medio de presión de cada uno de los registros como un indicador de tolerancia, y con base en éste, se estimó el hábitat disponible de la especie (entendida como el área que presenta índices de presión menor a la media de tolerancia = 9,16%).

El resultado final de este procedimiento fue un mapa de disponibilidad de hábitat para el jaguar. Los resultados del análisis sugieren que el hábitat disponible en la Costa es del 20% y en la Amazonía es del 70%. En la Costa, únicamente el 17% del hábitat remanente disponible se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP); mientras que, en la Amazonía, el porcentaje dentro del SNAP es del 26%.

La información del modelo se complementó con un análisis de fragmentación para las áreas identificadas como hábitat disponible para el jaguar. De acuerdo a este análisis, en la Costa se estima que la densidad de parches es de 32 parches/100 km<sup>2</sup> con un área promedio de parche de 3 km<sup>2</sup>. El nivel de fragmentación en la Costa es muy alto, y los fragmentos de bosque más grandes (Cordillera de Chongón y Colonche, Reserva Ecológica Mache Chindul, y Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas) se encuentran totalmente aislados unos de otros. En la Costa ecuatoriana, un área de aproximadamente 68,000 km<sup>2</sup>, hace menos de un siglo (c. 1938) existían aproximadamente 60,000 km<sup>2</sup> de bosque; incluyendo bosques secos, transicionales, húmedos y pluviales. (38) Para inicios de este siglo, la superficie de bosque se había reducido en más de un 90% por causa del crecimiento poblacional, la tala de maderas preciosas, la expansión de la frontera agrícola, y la implementación de proyectos de siembra de palma africana a gran escala. (33)

Como resultado de estos niveles masivos de deforestación, los remanentes de bosque actualmente son muy pequeños y aislados, y muchas de las especies de fauna silvestre más sensibles, como los primates grandes y crácidos, han sido extirpadas. (35)

En la Amazonía, en cambio, se estimó una densidad de 11 parches/100 km<sup>2</sup> con un área promedio de parche de 8 km<sup>2</sup>. A diferencia de la Costa, en la Amazonía existen todavía bloques continuos y extensos de hábitat remanente. La Amazonía ecuatoriana se ubica en la parte alta de la cuenca

amazónica y comprende un área de aproximadamente 116 000 km<sup>2</sup>. En esta región, durante la década de 1940 se descubrieron los primeros depósitos petroleros, lo que desembocó en el boom petrolero de los 60's y 70's. Como resultado de la explotación petrolera, el tamaño de la población se incrementó de 70 000 personas en 1967 a 740 000 personas en 2010. Esto representa un incremento poblacional total de 957%, o una tasa anual de crecimiento del 5,64% debido principalmente a inmigración interna. (30) Este proceso migratorio se vio facilitado por las políticas gubernamentales de colonización que reconocían títulos de propiedad en predios de 50 ha, si el bosque en la mitad de éstas había sido tumbado con fines agrícolas. (37) Esto causó que, para finales de la década de 1980, la Amazonía ecuatoriana tuviera una de las tasas de deforestación más altas de la Amazonía, con aproximadamente 2% de cobertura boscosa original destruida cada año. (33) Durante la primera década de este siglo, muchas de las presiones antropogénicas no solo que se han mantenido, sino que también se han incrementado (33) por lo que la conservación a largo plazo del jaguar no está asegurada en esta región.

Actualmente se está construyendo el plan de conservación para el Puma (*Puma concolor*) y pequeños felinos del Ecuador, por cuanto la información disponible para estas especies es limitada en cuanto a sus amenazas.

### **6.5. Enfermedades Infecciosas de los Felinos.**

Los carnívoros corren un riesgo especial de contraer enfermedades infecciosas debido a la interacción directa y estrecha relación filogenética con animales domésticos (perros y gatos), los cuales son reservorios de enfermedades que pueden causar una disminución significativa e incluso precipitar la extinción de poblaciones de vida silvestre, debido a la exposición a nuevos agentes con los cuales no han evolucionado conjuntamente. (39)

Los patógenos que participan frecuentemente en el salto interespecífico del huésped son los virus ARN que se transmiten a través del contacto directo. (40) Se considera que los felinos silvestres son susceptibles a todos los patógenos que infectan al gato doméstico (*Felis catus*). (41)

Durante la última década, se ha demostrado que el Virus de Inmunodeficiencia felina (FIV) y el Virus de Leucemia felina (FeLV), infectan a felinos silvestres expuestos a felinos domésticos o ferales enfermos que invaden su hábitat natural y a colecciones en zoológicos. (42)



Por lo tanto, la información sobre la posible exposición a estos patógenos es crítica para evaluar y monitorear la salud de estas poblaciones amenazadas para así evitar o reducir la muerte de los felinos en cautiverio y en consecuencia aumentar su bienestar. (43)

## **6.6. Retrovirus felinos**

Los carnívoros corren un riesgo especial de contraer enfermedades infecciosas debido a la interacción directa y estrecha relación filogenética con animales domésticos (perros y gatos), los cuales son reservorios de enfermedades que pueden causar una disminución significativa e incluso precipitar la extinción de poblaciones de vida silvestre, debido a la exposición a nuevos agentes con los cuales no han evolucionado conjuntamente. (39)

Los patógenos que participan frecuentemente en el salto interespecífico del huésped son los virus ARN que se transmiten a través del contacto directo. Se considera que los felinos silvestres son susceptibles a todos los patógenos que infectan al gato doméstico (*Felis catus*). (40)

Leucemia Viral Felina (FeLV) y Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV) son retrovirus que causan infecciones persistentes en los gatos domésticos. Para evaluar el riesgo de retrovirus felinos en felinos silvestres se requiere entendimiento fundamental de la biología de estos virus, familiaridad con las proteínas retrovirales provee una base para comprender los exámenes diagnósticos y determinar un apropiado plan de acción para manejar animales con resultados positivos. Gatos y perros ferales se están convirtiendo en un problema creciente en los Estados Unidos, y pueden poner en riesgo a poblaciones animales de cautiverio transmitiendo enfermedades como parvovirus, calcivirus, FeLV. Parvovirus (Fatal feline panleukopenia virus) y calcivirus felino hallados en felinos silvestres mantenidos en zoológicos han sido vinculados con la exposición a gatos ferales. Evidencia de FeLV y enfermedades inducidas por el virus han sido documentadas en gatos silvestres mantenidos en cautiverio y asociadas también a gatos domésticos ferales. (43)

## **6.7. Virus de Leucemia Felina (FeLV)**

### **6.7.1. Etiología y patobiología**

El Virus de leucemia felina es un retrovirus de transmisión horizontal el cual tiene una tasa elevada de mortalidad y morbilidad en gatos domésticos. En una encuesta nacional en Estados Unidos, de una población total de 27976 gatos entre 1990 y 1991, el 13% de estos animales presentaba

seroprevalencia ante el FeLV. La mayoría de los gatos de alto riesgo fueron testeados, como los gatos enfermos o los gatos sanos expuestos a otros gatos al aire libre. Otros estudios encontraron una prevalencia del 30% en poblaciones de gatos de criadero. Del 1% al 3% en gatos sanos de itinerancia libre, y menos del 1% en gatos sanos de interior y en criaderos de gatos de raza pura. La prevalencia está disminuyendo. (44)

### 6.7.2. Estructura del virus

Ciertos componentes del virus del virión de FeLV tienen implicaciones clínicas.

**Núcleo:** contiene ARN y transcriptasa inversa, enzima que permite la inserción del FeLV en el genoma del ADN de una célula infectada. (45)

**Proteínas centrales:** La proteína designada p27 se detecta como el antígeno FeLV mediante pruebas de diagnóstico convencionales. (45)

**Glicoproteínas de envoltura (gp70):** consisten en los sub grupos antígenos A, B, C o combinaciones de estos. Ellos determinan la infectividad, rango del hospedador y patogenicidad, además de provocan la respuesta protectora neutralizante del hospedador que se produce en la vacunación o por exposición natural. (44)

**Proteína de envoltura (p15e):** es un mediador de la inmunodeficiencia relacionada a FeLV. (45)

### 6.7.3. Transmisión

Principalmente a través del contacto oro nasal con saliva infecciosa. Aunque, la transmisión transplacentaria puede ocurrir, pero la infección a través de la leche en gatitos lactantes es más común. FeLV es fácilmente inactivado y no puede sobrevivir más de 24 a 48 horas al ambiente. Después de los estados iniciales de replicación entre el tejido oro nasal y los tejidos linfoides sistémicos, FeLV infecta a las células de la médula ósea. Esta aparenta ser una fase esencial en la patogénesis y el resultado de la infección debido a la viremia persistente subsecuente desarrollada si es que FeLV vence a la respuesta inmune del hospedero. Sin embargo, la infección trasciende y se recupera si la respuesta inmune es exitosa. (46)

Los gatos pueden desarrollar viremia persistente y eliminar el virus en la mayoría de las secreciones del cuerpo, especialmente la saliva, y por lo tanto son contagiosos para otros gatos.

#### **6.7.4. Respuesta inmune del hospedero**

La inmunidad ante FeLV es el resultado colectivo de los anticuerpos humorales, los mecanismos inmunes mediados por células, complemento e interferón. Las respuestas de los anticuerpos humorales se caracterizan de la siguiente manera:

La respuesta antiviral está mediada por anticuerpos neutralizantes dirigidos contra los antígenos de la envoltura de FeLV.

La respuesta antitumoral está mediada por un anticuerpo anti-FOCMA (membrana celular de oncornavirus felino - antígeno asociado) dirigido contra el antígeno asociado a FeLV (FOCMA) en la superficie de las células neoplásicas inducidas por FeLV. (47)

#### **6.7.5. Categorías de infección por FeLV**

Se puede categorizar en tres grupos:

##### **Grupo 1. (No infectado)**

Este grupo contiene a un 28% de los gatos expuestos que no son infectados, debido a una resistencia inherente a la infección o a la exposición insuficiente.

##### **Grupo 2. (Persistentemente infectado)**

Este grupo contiene del 10 al 30% de gatos expuestos que desarrollan una infección progresiva con viremia persistente. Esto conduce a una enfermedad relacionada con FeLV después de un intervalo variable libre de enfermedad. En un estudio que siguió a gatos sanos con FeLV positivo, la tasa de mortalidad fue del 33% a los 6 meses, del 63% a los 2 años y del 83% a los 3,5 años.

##### **Grupo 3. (infectado transitoriamente)**

Este grupo contiene 42% de los gatos expuestos que desarrollan una infección de replicación transitoria que posteriormente es rechazada por el sistema inmunológico.

La replicación del FeLV generalmente se elimina de 4 a 6 semanas después de la exposición, a veces después de una viremia transitoria que dura de 1 a 5 semanas. (47)

Estos gatos no virémicos que se han "recuperado" de una infección transitoria generalmente se convierten en portadores latentes de FeLV durante un período de tiempo variable. En las infecciones latentes por FeLV, el provirus no replicante del FeLV permanece inactivo dentro del genoma del ADN de ciertas células de la médula ósea y linfoides. La latencia solo puede detectarse mediante técnicas de cultivo celular especializadas o mediante un ensayo de reacción en cadena de la polimerasa en los laboratorios de investigación. (47)

Actualmente FeLV no parece ser endémico de los felinos silvestres, tanto en colecciones zoológicas como en vida libre, la falta de animales seropositivos y la ausencia de casos clínicos agrupados con enfermedades relacionadas a FeLV son pruebas que el virus no se mantiene en estas poblaciones, sin embargo, existen informes dispersos indicando que los felinos silvestres son susceptibles a la infección por FeLV. (48) (49) En todos los casos los gatos domésticos y ferales fueron sospechosos de ser la fuente de contagio. En algunos animales la viremia trasciende y los animales se mantienen libres de la enfermedad; en otros los signos relacionados con el FeLV si se desarrollaron. En todos los casos los gatos domésticos y ferales fueron los sospechosos de ser la fuente de FeLV. (43)

Por lo tanto, la información sobre la posible exposición a estos patógenos es crítica para evaluar y monitorear la salud de estas poblaciones amenazadas para así evitar o reducir la muerte de los felinos en cautiverio y en consecuencia aumentar su bienestar. (42)

#### **6.7.6. Epizootiología**

El virus está presente en la saliva y las secreciones nasales de gatos activamente infectados con FeLV. El contacto íntimo y cercano como ocurre con el acicalamiento, la contaminación de utensilios de alimento y bebida son las rutas de transmisión más comunes en gatos domésticos. El virus puede ser encontrado en heces y orina, pero esto es menos importante ya que el virus en su fase infecciosa no sobrevive mucho tiempo en ese ambiente. El virus es frágil fuera del gato así que el contacto directo es necesario para una transmisión eficiente. La transmisión venérea es posible sí se encuentran células infecciosas en semen y fluidos vaginales. La transmisión vertical puede ocurrir resultado en una alta mortalidad de neonatos. Comúnmente las madres infectadas sufren infertilidad debido a la resorción fetal durante el primer mes de embarazo. La sangre también

es infecciosa pero probablemente no juega un rol importante en la transmisión natural del virus. Las pulgas no están implicadas en la transmisión. (50)

Varios reportes de caso sugieren que los felinos silvestres adquieren la infección con virus de leucemia felina de sus contrapartes domésticos. Un puma (*Puma concolor*) de un dueño particular fue testado positivo al antígeno de FeLV murió por leucemia felina asociada al manejo conjunto de estos animales con gatos domésticos y otros grandes felinos. (51) Un gato doméstico y dos tigres siberianos (*Panthera tigris*) resultaron positivos a anticuerpos de leucemia felina y antígeno negativo, indicando exposición del virus sin presentar diseminación del virus. El virus FeLV fue aislado de un cultivo de células testiculares de un gato leopardo (*Felis bengalensis*) que convivía con gatos domésticos. (52)

El virus de leucemia felina ha sido aislado también en el gato silvestre europeo (*Felis silvestris*) de vida libre en Escocia (53) y en California en pumas. (50)

La habilidad de los gatos silvestres europeos de hibridarse con gatos domésticos asegura que el contacto íntimo pueda ocurrir y permita la transmisión de FeLV. El consumo de gatos domésticos infectados con FeLV por grandes felinos silvestres puede ser también una vía efectiva para transmitir el virus. La urbanización de áreas cercanas del hábitat del Puma y la evidencia de gatos en el estómago de los Pumas hacen de este un escenario plausible. (50)

El riesgo entonces de que los felinos no domésticos del rango libre se infecten con FeLV debido a los gatos domésticos que se desplazan libremente depende de la prevalencia de FeLV en la última población y la probabilidad de que los individuos dentro de las dos poblaciones se encuentren entre sí durante un periodo de viremia activa. Además, los tamaños de muestra son pequeños, la prevalencia de FeLV en el gato salvaje europeo basado en el aislamiento del virus fue encontrado similar al del gato doméstico en Gran Bretaña, alrededor del 5% de seroprevalencia del antígeno de FeLV en Panteras de Florida (*Puma concolor coryi*) (n=38) (54) y leones de montaña de California (n=58) (55) es cero. La seroprevalencia del antígeno de FeLV es asintomático, los animales de alto riesgo (en encierros externos, con varios felinos) en los Estados Unidos son 6.8% (n=15,374). (56) Una encuesta serológica de leones (*Panthera leo*; n=31), leopardos (*Panthera pardus*; n=18), y cheetahs (*Acinonyx jubatus*; n=4) en Botswana no detectó la presencia de animales antigénicos.

Los casos documentados de FeLV en felinos mantenidos en zoológicos es rara. Se reportó antigenemia transitoria de FeLV y respuesta anticuerpos positiva desarrollada en un leopardo nublado (*Panthera nebulosa*). (57) La población de gatos ferales en este zoológico era grande y fue citada como una posible fuente de la exposición al virus. En 1993 una encuesta de los zoológicos de Norteamérica evaluó la prevalencia de FeLV, determinando que la FeLV no es un problema. De los 87 Instituciones que respondieron 7 reportaron antígenos positivos a virus de leucemia felina. Un total de 11 animales. 7 de estos animales fueron negativos cuando fueron re testeados. 3 no fueron re testeados y un macho margay (*Felis wiedii*) geriátrico que murió a los 15 años sin evidencia de poseer el virus. De los 7 animales antígeno positivos solamente dos gatos de las pampas (*Felis colocolo*) estuvieron alojados juntos. La significancia del falso positivo es discutida bajo la interpretación de los ensayos de diagnóstico. (43)

#### **6.7.7. Interpretación de los Ensayos Diagnósticos**

La detección del antígeno de FeLV en la circulación periférica es del ensayo de elección para el manejo clínico de los felinos infectados. La presencia de antígenos específicos del grupo FeLV corresponde principalmente a la proteína P27 codificada por el gen gag del núcleo principal, se correlaciona con una infección por virus activo y por lo tanto la posible transmisión del virus. El ensayo diagnóstico comúnmente usado es el ensayo inmunoenzimático (ELISA) para la detección en suero de la proteína soluble P27 en plasma, suero o sangre entera. En un ELISA de FeLV los anticuerpos monoclonales anti-P27 de ratón se unen de forma no covalente a un antígeno de FeLV de trampa de matriz sólida presente en una muestra de prueba. Luego se agrega un segundo anticuerpo monoclonal murino conjugado con enzima específico para un epítipo diferente de P27 para que se forme un “sándwich”. La adición de un sustrato cromógeno oxida el conjugado de la enzima para formar un color visible si está presente P27. El ensayo de anticuerpos inmunofluorescentes (IFA) utilizan los frotis de sangre fijados con acetona o metanol y detecta proteínas gag en el sistema en el citoplasma de los leucocitos y plaquetas. (43)

Falsos positivos pueden ocurrir sin embargo al utilizar test comerciales. Cuando la prevalencia de la enfermedad es baja inclusive los test más sensibles y específicos pueden ser predictores muy pobres de la enfermedad, es por eso que los animales silvestres deben ser re testeados con ensayos de Inmunofluorescencia de anticuerpos (IFA). Un IFA positivo indicará entonces que la médula

ósea ha sido infectada y que la replicación del virus está sucediendo. Las repeticiones se deben realizar desde las 4 a las 12 semanas del último resultado. (49)

#### **6.7.8. Expresión clínica de la enfermedad**

La enfermedad clínica no se desarrolla en todos los felinos infectados por FeLV. La creencia del resultado de la exposición al FeLV ha sido que aproximadamente el 30% de los animales afectados siguen siendo virémicos y se desarrolla una enfermedad clínica, mientras que los anticuerpos neutralizantes se desarrollan en un 60% y estos animales no tienen riesgo de enfermedad. (58) En aproximadamente el 30% de este 60%, se desarrolla una viremia transcendente. El problema es si los gatos son negativos para el antígeno de FeLV, si los anticuerpos han eliminado realmente el virus o si están infectados de forma latente y, por lo tanto, si el virus es reactivado, pueden propagarse. El virus a menudo se puede aislar de la médula ósea y los tejidos linfoides de estos gatos, y puede ocurrir un recrudecimiento del virus después de la administración experimental de adrenocorticosteroides y el agotamiento del complemento. (58)

Múltiples factores virales y del hospedero contribuyen a la patogenicidad de la enfermedad. FeLV existe en muchas diferentes variantes genéticas (genotipos) en vida libre. Los felinos pueden estar expuestos a diferentes genotipos, sin ser inoculados por el virus y, una vez infectados, existe una alta probabilidad de mutación durante la recombinación del virus. Los virus del subgrupo A son dominantes en la naturaleza. Son competentes en replicación y fácilmente transmisibles. Los subgrupos B y C surgieron del FeLV - A y parecen ser más altamente patógenos, aunque son menos transmisibles y tienen menos probabilidades de establecer una viremia persistente. En gatos FeLV - B y FeLV -C se encuentran únicamente en combinación con el subtipo A. Los aislados clonados de FeLV, que representan un subgrupo de virus diferente, han inducido el síndrome de inmunodeficiencia, la aplasia eritrocítica, la leucemia mieloide o el linfoma tímico. Poco se ha hecho para evaluar los subgrupos de FeLV en felinos no domésticos. Los virus del subgrupo A se aislaron de la sangre de gatos monteses europeos (53) de 12 meses de edad, sanos y de cultivo libre de fibroblastos de gato leopardo. (59)

**Tabla 2. Hallazgos clínicos de infección por FeLV en felinos domésticos.**

	<b>Hallazgo clínico</b>
<b>Infecciones oportunistas</b>	Infecciones bacterianas del tracto urinario, hemoplasmosis, peritonitis infecciosa, estomatitis crónica, toxoplasmosis, dermatofitosis, criptococosis, ulceración del planum nasal.
<b>Neoplasias</b>	Linfoma (tímico, multicéntrico, espinal, renal u ocular) Leucemia, mielofibrosis, fibrosarcomas Osteocondromas, neuroblastomas olfatorios, cuernos cutáneos.
<b>Sangre y Médula Ósea</b>	Anemia hemolítica, Pancitopenia, Leucemia, Neutropenia, Trombocitopenia, Trombocitosis.
<b>Inmunosupresión</b>	Glomerulonefritis, uveítis, condiciones inflamatorias crónicas (poliartritis), inflamación de ganglios linfáticos
<b>Trastornos neurológicos</b>	Ataxia, anisocoria, midriasis, Síndrome de Horner, incontinencia urinaria.
<b>Enfermedad de la piel</b>	Abscesos, piodermas, dermatitis miliar, otitis externa
<b>Enfermedad gastrointestinal</b>	Enteritis, vómito, diarrea (aguda, crónica o hemorrágica), inapetencia por ulceración oral o gingivitis, pérdida de peso, deshidratación.
<b>Trastornos reproductivos</b>	Falla reproductiva (resorción fetal, aborto, muerte neonatal), infertilidad, endometritis bacteriana concurrente.

**Fuente:** (60)



**Tabla 3. Hallazgos clínicos de FeLV en felinos silvestres**

<b>Virus</b>	<b>Especie</b>	<b>Hallazgos clínicos</b>
Leucemia Viral Felina FeLV		Linfocitosis leve
	<i>Leopardus tigrinus</i> (E)	Ataxia progresiva de las extremidades anteriores y deshidratación
	<i>Leopardus pardalis</i> (E)	
	<i>Puma concolor</i> (E)	Infecciones persistentes, anemia, linfopenia, linfadenopatía, septicemia y linfoma
	<i>Felis silvestris</i> (Ex)	
<i>Acinonyx jubatus</i> (Ex)		
	<i>Lynx pardinus</i> (Ex)	Linfopenia o neutropenia Letargo, anorexia parcial y anemia marcada resultando en palidez de las membranas mucosas.

**Fuente:** (61)

## **6.8. Virus de Inmunodeficiencia Felina (FIV)**

### **6.8.1. Etiología**

El virus de inmunodeficiencia felina (FIV) es un miembro de los lentivirus, subfamilia *Retroviridae*. El FIV tiene tropismo por linfocitos, macrófagos, glándulas salivales y el SNC. Principalmente afecta y gradualmente destruye poblaciones seleccionadas de linfocitos T. Después de un período latente asintomático prolongado que puede prolongarse durante años, la pérdida progresiva de linfocitos T produce un síndrome de inmunodeficiencia caracterizado por infecciones crónicas y recurrentes. La infección por FIV es de por vida y eventualmente fatal. (62)

El FIV originalmente se aisló en 1986 para un criadero en el norte de California; sin embargo, el ensayo retrospectivo de sueros de gato almacenados ha demostrado que el FIV se ha generalizado en la población mundial de gatos desde al menos la década de 1960. Las especies que se incluyen son el gato doméstico, el león, el tigre, el jaguar, la nieve, la pantera y el gato montés. Se han identificado varios subtipos de FIV basadas en las diferencias en el gen de la envoltura. Los

subtipos varían en la distribución geográfica e influyen en el tropismo celular y la patogenicidad. (47)

### 6.8.2. Epidemiología

**Distribución geográfica:** FIV se ha encontrado en todo el mundo y en toda América del Norte. En una encuesta nacional realizada en 1991 a 27,976 gatos de alto riesgo que acudían a veterinarios, un 7,4% en total estaban infectados con FIV, en comparación con un 13,3% infectados con el virus de la leucemia felina (FeLV) y un 1,5% coinfectados con ambos. (63) De los gatos sintomáticos, 11.6% estaban infectados. De los gatos asintomáticos, se infectaron el 4,0%. De los gatos de bajo riesgo que viven en hogares de hogares de un solo gato, el 1,4% estaban infectados. De los gatos en criaderos de raza pura, menos del 1% se infectaron. Situaciones de alto riesgo / alta incidencia. Mascotas al aire libre o vagabundos libres o gatos expuestos a gatos que viven en el aire libre. Los gatos que viven en grandes encierros con múltiples animales que introducen animales nuevos. (47)

La seroprevalencia en países como Japón e Italia que poseen muchos animales itinerantes libres es del 25 al 30%.

Situaciones de bajo riesgo / baja incidencia:

- Gatos domésticos de mascotas en hogares con un solo gato.
- Gatos en criaderos cerrados y bien controlados (la incidencia en gatos de raza pura es baja)

Distribución por sexo: los gatos machos superan en número a las hembras.

Distribución por edades: el FIV afecta a gatos de todas las edades (el rango informado es de 2 meses a 18 años); sin embargo, la incidencia aumenta con la edad, y el FIV es más frecuente en los gatos de 5 años de edad y mayores. (62)

Debido a un período de latencia asintomático prolongado que es típico de los lentivirus, la mayoría de los gatos infectados con FIV que tienen signos clínicos son mayores a los 6 años.

### 6.8.3. Transmisión

La transmisión de FIV se elimina en la saliva y se transmite principalmente a través de la inoculación directa de la mordida durante las luchas territoriales (de ahí la mayor incidencia en los machos). Experimentalmente un solo pinchazo con un diente de un animal infectado es suficiente

para transmitir el virus. El mayor riesgo de FIV se encuentra en los gatos machos intactos a los que se les permite vagar libremente al aire libre, de modo que la transmisión por mordedura puede ocurrir durante las disputas territoriales. Experimentalmente las hembras madres infectadas de manera aguda y crónica pueden transmitir FIV a los gatitos en el útero (infección congénita) y a través de la leche infectada (infección lactogénica). Se consideran modos menores de transmisión en condiciones naturales. La FIV se ha transmitido experimentalmente por inoculación oral, vaginal, rectal y por inseminación artificial, sin embargo, estas rutas son importantes en condiciones naturales. La transmisión a través del contacto íntimo durante la convivencia no es probable pero no imposible. En un estudio que confinó FIV-positivo y en las mismas jaulas durante 2 años, solo 1 de los 20 centinelas seronegativos se infectaron. El contagio por contacto es raro y se desconoce la ruta o mecanismo de contagio. (47)

El virus de inmunodeficiencia felina pertenece a la familia Retroviridae subfamilia Lentivirinae. Los Lentivirus causan las así llamadas enfermedades lentas ya que el tiempo de infección y el desarrollo de los signos clínicos puede durar desde meses hasta años. Debido a que estos virus persisten, una demostración inequívoca de anticuerpos específicos contra virus equivale a una infección. Las enfermedades causadas por los lentivirus incluyen el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), anemia infecciosa equina, visna-maedi y artritis-encefalitis caprina. El primer aislado de FIV fue del gato doméstico en 1986. (64) Las encuestas serológicas demostraron posteriormente que ciertas poblaciones de felinos no domésticos en libertad y en cautiverio tenían anticuerpos contra el FIV. (65)

El aislamiento y la caracterización del FIV de un león, león de montaña y gato pallas (*Felis manul*) demostraron que los lentivirus de estas especies no domésticas eran lo suficientemente divergentes entre sí y aislados de gatos domésticos que estos virus habían estado en su respectiva población huésped durante algún tiempo. Debido a que la seroprevalencia de FIV es tan alta en ciertas poblaciones de leones y leones de montaña que se encuentran en libertad, sin signos clínicos manifiestos compatibles con el SIDA, se planteó la cuestión de si los lentivirus en estas especies eran francamente patógenos o estaban adaptados al huésped y causaron infecciones inaparentes similares a Virus de inmunodeficiencia de simios en monos *Cercopithecus*. No hay una respuesta definitiva, pero se está empezando a acumular evidencia que sugiere que estos lentivirus pueden no ser completamente benignos. (66) (43)

#### 6.8.4. Epizootiología

En gatos domésticos la transmisión ocurre primordialmente a través de una herida por mordida. (64) La saliva contiene el virus infeccioso tal como lo hace la sangre. El acicalado y los recipientes de comida o agua no aparentan ser una vía eficiente de contagio, ya que los gatos seronegativos son lentos para seroconvertir. El virus también ha sido aislado de semen (67) y leche, y el virus ha sido transmitido inclusive en procesos de inseminación artificial (67) y cría a mano (68) respectivamente. Al menos un virus aislado puede ser transmitido en el útero. La importancia que juegan estas fuentes alternativas de contagio de FIV en la transmisión natural no es conocida. Secuencias similares de poliproteínas de FIV fueron obtenidas de un puma hembra y su cachorro en la Columbia Británica y Wyoming, sugiriendo que la transmisión vertical puede suceder. Así como el FeLV, FIV no puede mantenerse vivo fuera del hospedero y puede ser fácilmente inactivado con desinfectantes comunes. (43)

La seroprevalencia puede tener mucha variación entre especies de felinos silvestres y entre poblaciones de determinada especie. La seroprevalencia es alta tanto en leones de vida libre como en animales mantenidos en cautiverio. La infección parece ser endémica en el Parque Nacional Serengeti, Cráter de Ngorongoro y el Lago Manyara en Tanzania y el Parque Nacional Kruger en Sudáfrica, existen poblaciones con anticuerpos positivos en rangos que oscilan entre el 70% y el 91%. (3) (69) Por otro lado, los leones de Namibia e India son cero negativos, al parecer las barreras físicas como el desierto de Kalahari entre países vecinos y la separación de los continentes probablemente restringe al virus a ciertas poblaciones. Sin embargo, un estudio reportó que 8 de 31 leones testeados en Botswana fueron seropositivos (70), debido a que Botswana se encuentra en el límite entre Sudáfrica y Namibia y posee la mayor porción del ecosistema del Kalahari. En cautiverio, 57% de los leones africanos (30 de 53) en zoológicos europeos (n=9) (71) presentan anticuerpos para FIV, mientras que, en los zoológicos norteamericanos (3) tan solo el 12% (5 de 43) son seropositivos. La seroprevalencia de FIV en leones asiáticos fue del 73% (16 de 22) (72), pero se determinó que estos animales hibridaron de parentales africanos con asiáticos. La ausencia de anticuerpos seropositivos en leones asiáticos tanto de vida libre como animales de cautiverio sugiere fuertemente que los leones africanos fueron la fuente de introducción del virus hacia esta población. (43)

12 diferentes poblaciones de pumas de vida libre (n=205) en Norteamérica presentan seroprevalencia del virus, en rangos que van del 9% al 69%. (3) Solamente 4% de la población cautiva (5 de 111) presentan anticuerpos para FIV. En animales solitarios, el riesgo de transmisión aparenta ser menor en comparación a especies gregarias. Una preocupación frecuente sobre el FIV en felinos cautivos se refiere a la magnitud del riesgo de transmisión intraespecies e interespecies, ya que la transmisión entre especies aparenta ser eficiente particularmente en leones por lo tanto existe mayor información disponible para su especie (43)

El riesgo de una transmisión de un gato doméstico hacia un felino silvestre no es conocida, sin embargo, poliproteínas de FIV de un gato doméstico fueron secuenciadas en un puma de un zoológico peruano lo cual sugiere que la transmisión interespecie puede ser posible bajo circunstancias inadecuadas. Gatos domésticos fueron inoculados con poliproteínas de felinos silvestres, pero no existieron reportes de la presencia de enfermedad clínica. (69)

#### **6.8.5. Interpretación de ensayos diagnósticos**

La presencia del virus está directamente relacionada con la infección persistente y la habilidad de transmitir el virus. (64) Para un muestreo inicial los kits ELISA comerciales se encuentran disponibles, la fuente de antígeno de estos kits o bien es virus purificado en gradiente de un cultivo celular o proteínas recombinantes del núcleo celular del FIV aislados del gato doméstico. Usualmente existe suficiente secuencia homóloga entre las proteínas del núcleo principal de los lentivirus de gatos domésticos y silvestres para que la reactividad cruzada ocurra. (43)

#### **6.8.6. Expresión de la enfermedad clínica**

Existe una gran heterogeneidad entre los aislamientos de FIV de gatos domésticos y la patogenicidad de estos aislamientos es variable. Un test positivo a anticuerpos de FIV puede no predecir cuándo o si el animal va a desarrollar una enfermedad asociada a FIV. Muchos gatos domésticos infectados experimentalmente se han mantenido asintomáticos por años a pesar de los cambios en su sistema inmune. (73) Se ha sugerido que estos gatos están protegidos de otros agentes infecciosos, pero los gatos sanos con anticuerpos positivos al FIV también están presentes en las poblaciones en general. Así como con FeLV, a medida que se aprende más sobre los diferentes aislamientos de FIV y las respuestas del huésped, surgirá una mejor comprensión de la patogénesis viral. (43)

Los signos clínicos de la infección por FIV en gatos domésticos son variables y a menudo no específicos. (64) Al iniciar la infección, linfadenopatía generalizada, fiebre, depresión y neutropenia pueden presentarse, seguido de una mejoría ante la fase inicial, los gatos pasan a un estado asintomático. En este periodo se dan la mayoría de cambios a nivel inmunológico que pueden ser detectables. La duración de esta fase es variable y puede durar años. Seguido de la fase asintomática, aproximadamente 1/3 de los gatos infectados con FIV se observan con signos clínicos imprecisos en los que se incluyen fiebre recurrente de origen indeterminado, leucopenia, linfadenopatía, anemia, falta de desarrollo, anorexia, pérdida de peso intermitente y cambios de comportamiento no específicos que pueden tener un sin número de causas probables. (43)

Aproximadamente otra mitad de los felinos infectados con FIV se suelen ver con infecciones secundarias crónicas, usualmente de origen bacteriano. Estos gatos a menudo presentan infecciones crónicas progresivas en el hocico, que envuelven gingivitis, tejidos periodontales, mejillas, cavidad oral o la lengua. También se pueden notar infecciones del sistema respiratorio alto, y problemas en piel. La salud de estos felinos puede declinar en varios meses o años y un cuadro consistente al SIDA humano caracterizado por infecciones oportunistas debilitantes se podrían desarrollar eventualmente. Otros numerosos desordenes se han visto asociados con FIV incluyendo estos: lesiones oculares, complicaciones renales, un alto índice de cáncer y anomalías neurológicas. (43)

Tumores tanto linfoides como mieloides se han reportado. Las anomalías neurológicas son principalmente de comportamiento e incluyen demencia, movimientos de la cara y la lengua, y comportamiento psicótico como agresión excesiva, trastornos del sueño y vagar compulsivo. Las manifestaciones clínicas del FIV en gatos no domésticos son inciertas y la situación en felinos silvestres no es sencilla. Los datos se acumulan lentamente en los felinos no domésticos que pueden desarrollar los signos clínicos asociados con el FIV en animales con anticuerpos positivos. En el zoológico, se han notificado linfoma (74), leucemia granulocítica (72) y tumores inoperables de origen no específico. (71)

En una encuesta a los zoológicos se examinó la prevalencia de FeLV y FIV; 6 de los 18 leones positivos a FIV (confirmados por el análisis de Western blot) mostraron cambios periódicos de comportamiento. Desde esa encuesta, un león de circo seropositivo para FIV tuvo que retirarse de la preformación debido a un comportamiento impredecible, y un león zoológico seropositivo fue

sacrificado debido a un deterioro neurológico progresivo. El gato pallas del que originalmente se aisló el virus fue sacrificado debido a un desgaste severo. Se han observado retinopatías periféricas asociadas con la infección por FIV en leones seropositivos cautivos y en libertad. Aproximadamente una cuarta parte de los leones seropositivos en cautiverio de FIV encuestados tenían índices de CD4: CD8 deprimidos, y se observó hipergammaglobulinemia (75)

El gato pallas que fue sacrificado tenía muy pocos linfocitos CD4 + en circulación, y la hembra que se seroconvirtió después de la introducción tenía una proporción de CD4: CD8 deprimida. Los conjuntos de datos son limitados y no se conoce completamente la prevalencia de signos clínicos similares y cambios inmunológicos en las poblaciones seronegativas con FIV. Sin embargo, hasta que se obtenga tal conocimiento, se recomienda prevenir la propagación de la infección en poblaciones cautivas. El impacto en las poblaciones de rango libre en las que el FIV es endémico aún no se ha dilucidado. (43)

**Tabla 4. Hallazgos clínicos de FIV en felinos domésticos**

FASE DE LA ENFERMEDAD	HALLAZGOS CLÍNICOS
Fase Aguda	Fiebre, linfadenopatía generalizada y neutropenia. Algunos gatos pueden mostrar letargia, palidez, anorexia, diarrea, estomatitis y pérdida de peso.
Fase Asintomática	Los gatos infectados se aprecian clínicamente normales.
Fase Terminal	Infecciones oportunistas como enfermedad periodontal asociada a posterior gingivitis y estomatitis crónica e infecciones en la piel (pioderma). Neoplasias, mielosupresión y enfermedad neurológica. Fiebre recurrente, leucopenia, anemia, pérdida de peso, linfadenitis y alteraciones del comportamiento.

**Fuente:** (76).

**Tabla 5. Hallazgos clínicos de FIV en felinos silvestres**

VIRUS	ESPECIE	HALLAZGOS CLÍNICOS
Virus de Inmunodeficiencia Felina FIV	<i>Panthera leo</i> (Ex)	Linfoma, retinitis, pérdida de peso progresiva y linfadenopatía leve, disfagia, marcha anormal, ataxia y períodos de letargo.

**Fuente:** (61)

### **6.9. Prueba de Inmunocromatografía**

Los ensayos inmunocromatográficos se caracterizan por su alta sensibilidad y especificidad, rapidez, amplia disponibilidad y porque son de fácil comprensión. Mediante esta técnica se detecta anticuerpos frente a FIV y el antígeno de FeLV simultáneamente en muestras de suero, plasma o sangre entera de felinos. (77)

La técnica de Inmunocromatografía se basa en la migración de una muestra a través de una membrana de nitrocelulosa. Posee una zona S (sample) donde se coloca la muestra, que va a migrar por capilaridad a la zona del conjugado (G), el cual está formado por antígenos específicos p27 de FeLV y anticuerpos hacia la proteína transmembrana gp40 de FIV, los cuales están marcados por un reactivo de detección como el oro coloidal (color rosa). (78)

En consecuencia, si están presentes los anticuerpos anti FIV, se van a adherir a la gp40 y si hay antígenos solubles a la p27 del FeLV se unirán a los anticuerpos específicos; formando inmunocomplejos (Ag-Ac) y migrará a través de la membrana de nitrocelulosa. De lo contrario, migrarán el conjugado y la muestra sin unirse. (78) (79)

El complejo va a continuar migrando hacia la zona de captura (T) que está formada por un segundo anticuerpo específico para el complejo antes formado, dando lugar a un sándwich con el complejo Ag- Ac y la partícula de oro coloidal. Los complejos formados van a manifestar una reacción en esta zona y la línea se coloreará (muestras positivas), caso contrario las muestras son negativas. (79) La zona control (C) está formada por un tercer anticuerpo que reconoce al reactivo de detección. Cuando el resto de muestra alcanza esta zona, el anticuerpo se unirá al conjugado libre que no ha quedado retenido en la zona de captura. Esta línea es un control de que el ensayo ha funcionado bien, porque se colorea siempre, independientemente si la muestra es positiva o negativa. (79)

Cabe recalcar, que en algunos casos se pueden obtener resultados falsos positivos o negativos en las pruebas de detección de Ac en el caso de FIV o de Ag en el caso de FeLV. Por ejemplo, se pueden tener resultados positivos de detección de Ac en gatitos menores a los 6 meses de edad (hasta las 12 semanas), ya que pueden adquirir Ac anti FIV en forma pasiva de madres infectadas








o vacunadas, sin embargo, cuando estos Ac maternos desaparezcan, los resultados se volverán negativos. (60)

Otro caso, se presenta cuando la respuesta detectable de Ac se desarrolla después del tiempo en que la mayoría de gatos la presenta (dentro de las 8 semanas de infección inicial), en algunos gatos se observó el desarrollo de Ac hasta 10 semanas post infección y en otros requirió de 6 meses o más. (60)

En el caso de FeLV, como las pruebas detectan Ag, los resultados no se ven afectados por los Ac maternos, los de vacunación o los de exposición viral previa. Sin embargo, únicamente resultan positivos para estas pruebas en las primeras etapas de viremia (viremia transitoria o persistente), antes de que se vea afectada la médula ósea. (80)

Snap combo FeLV – FIV (IDEXX)®, es un inmunoensayo cromatográfico para la detección cualitativa del antígeno del virus de la leucemia felina y el anticuerpo del virus de la inmunodeficiencia felina en suero felino, plasma o sangre total. El principio utilizado por esta prueba es un ensayo inmunocromatográfico de flujo lateral en “sándwich”. Su sensibilidad es de FIV Ab 96.8% vs. Western Blot, FeLV Ag 94.7% vs. aislamiento de virus. Mientras que su especificidad es de IV Ab 99.6% vs. Western Blot, FeLV Ag 99.7% vs. aislamiento de virus. (81)

**Tabla 6. Representación gráfica de los resultados en test rápidos de inmunocromatografía**

<b>RESULTADO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>	<b>EJEMPLO</b>
Negativo	Presencia de una sola banda en la zona C de la ventana de resultados de determinación de FIV y de determinación de FeLV.	
Positivo a FIV	Presencia de dos bandas de color púrpura en la zona T y C en la ventana de resultados de FIV y de una sola banda en la zona C en la ventana de FeLV. *	
Positivo a FeLV	Presencia de una sola banda en la zona C de la ventana de FIV y de dos bandas de color púrpura en la zona T y C en la ventana de FeLV. *	
Positivo a FIV y FeLV	Presencia de dos bandas de color púrpura en la zona T y C en la ventana de resultados para FIV y FeLV. Sea cual sea la banda que aparezca primero, el resultado se considera positivo	
Invalido	Si la banda C no aparece, el resultado debe considerarse inválido. La causa puede ser un seguimiento inadecuado de las instrucciones o la utilización de un test deteriorado.	

Adaptado de IDEXX, 2019

## 7. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS:

Los jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de las colecciones zoológicas del Ecuador no presentan anticuerpos de FIV y FeLV a través de la técnica de inmunocromatografía.

## 8. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

### 8.1. Ubicación geográfica del área de estudio

Los medios de conservación *Ex – Situ* que manejan grandes felinos silvestres nativos están dispersos geográficamente en el país, en diferentes regiones de la costa, sierra y oriente ecuatoriano, muchos de ellos estando fuera del área de distribución de los jaguares (*Panthera onca*); en el caso puntual de los pumas (*Puma concolor*), estos se encuentran en su área de distribución natural.

**Tabla 7. Ubicación geográfica del área de estudio**

Medio de Conservación <i>Ex – situ</i> .	Punto de referencia GPS	Altitud msnm	Especies albergadas	Cantidad
Zoológico Municipal Orillas del Zamora	3°57'26"S 79°13'2"W	2.107	<i>Puma concolor</i>	3
Zoológico de Quito en Guayllabamba	0°04'19"S 78°21'27"W	2.173	<i>Puma concolor</i> <i>Panthera onca</i>	2 3
Amaru Bioparque	2°53'37"S 78°57'23"W	2.524	<i>Puma concolor</i> <i>Panthera onca</i>	4 2
Descanso Iwia	1°30'44"S 78°04'17"W	999	<i>Puma concolor</i>	1
Zoológico Tarqui	1°31'18"S 78°00'06"W	933	<i>Puma concolor</i> <i>Panthera onca</i>	3 3
Zoológico el Arca	0°51'12"S 77°47'27"W	703	<i>Puma concolor</i>	1
Zoológico el Pantanal	2°00'13"S 79°57'54"W	9	<i>Panthera onca</i> <i>Puma concolor</i>	3 1

**Fuente:** Autor, 2019

## 8.2. Población objeto de estudio:

La población objeto de estudio estuvo conformada por 28 grandes felinos (16 pumas y 12 jaguares), mantenidos en 6 Medios de Conservación *Ex – situ* (Zoológicos), quienes accedieron a muestrear sus animales.

**Tabla 8. Características de la población de estudio**

Número total de animales	<b>28</b>
Número de pumas	16
Número de pumas machos	11
Peso promedio pumas	32 – 60 Kg
Número de pumas hembras	5
Número de jaguares machos	6
Número de jaguares hembras	6
Peso promedio Jaguares	39 – 110 Kg
	Juveniles 0 meses – 1 año
Edad	Adultos 1 – 7 años
	Geriátrico > 7años

**Fuente:** Autor, 2019

## 8.3. Métodos:

Mediante el levantamiento de información tanto teórica como práctica del presente proyecto, se aplicó un enfoque CRÍTICO sobre la información validada, comparando estudios previos sobre la prevalencia de los virus de FeLV y FIV en poblaciones silvestres análogas a la población de estudio.

Basado en la metodología aplicada a estudios previos y la disponibilidad de los test diagnósticos en el país, se aplicó una metodología PROPOSITIVA al aplicar test diagnósticos comerciales de fácil acceso en el país, ya que en la mayoría de estudios la técnica aplicada para la determinación de la presencia de estos virus es IFA (en el caso de FIV) y Wester Blot (en el caso de FeLV), ambos inexistentes en el país, lo cual limita la capacidad diagnóstica en Ecuador.

Una vez realizado el estudio de campo, y basados en la comparación de estudios previos en especies similares, se aplica el método CUALITATIVO, el cual nos ayudará a determinar si el uso de la técnica inmunocromatográfica es fiable o no al momento de determinar la presencia de los antígenos de Leucemia Felina o los anticuerpos para Inmunodeficiencia felina.

El análisis CUANTITATIVO final demostró la cantidad de animales que se presentaron seropositivos tras el análisis con el test diagnóstico Snap Combo FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX) ®

El estudio se realizó en dos fases:

Fase de campo: La primera fase incluyó la sedación profunda, toma de datos clínicos, toma de datos biológicos y toma de muestras a los felinos de los medios de conservación *Ex – situ*, la extracción del suero de la muestra sanguínea y su traslado hasta el laboratorio clínico LAV VET en la ciudad de Quito.

Fase de laboratorio: La segunda fase se basó en el análisis de las muestras obtenidas mediante kits diagnósticos Snap Combo FeLV Ag/FIV Ak (IDEXX)® en el laboratorio.

**Fase de campo (Muestreo):**

Previo a la realización de la fase de campo, se solicitó la emisión de una autorización para investigación científica a la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio del Ambiente (N° 010 – 18IC – FAU – DNB/MA). Esta autorización contempla la toma de muestras (sangre, heces, orina, tejidos) para diagnóstico, investigación y tratamiento de enfermedades en fauna silvestre a nivel nacional. Sin este documento habilitante ninguna actividad puede realizarse con animales silvestres.

El muestreo se desarrolló entre los meses de septiembre de 2018 y mayo de 2019. La visita a los medios de conservación *Ex – Situ* se coordinó en conjunto con la Dra. Lucía Luján Médico

Veterinaria del Ministerio del Ambiente, la Dra. Mg. Mercedes Toro y los Responsables de Vida Silvestre de las Direcciones Provinciales de Ambiente. Para garantizar la seguridad en todos los procedimientos que involucraron la toma de muestras sanguíneas, la actividad fue supervisada por el Médico Veterinario de cada institución y los representantes del Ministerio del Ambiente de cada provincia.

Adicionalmente se realizó un examen físico y clínico de todos los animales de estudio, que incluyó la toma de constantes fisiológicas, palpación abdominal e inspecciones de piel, oftálmica y cavidad oral, además de la toma de pesos y medidas morfométricas en todos los animales.

### **8.3.1. Obtención de la muestra sanguínea**

Los animales permanecieron en ayuno de 12-24 horas previas al proceso anestésico, siendo muy cuidadosos al momento de restringir el alimento ya que se conoce que por naturaleza estos animales suelen “esconder” su alimento para comerlo en porciones durante el día. El agua también fue restringida 12 horas antes del proceso anestésico con el fin de complicaciones como emesis y aspiración durante la inducción y recuperación de la anestesia.

Los animales fueron mantenidos en sus respectivos cubiles de manejo, con el fin de salvaguardar la integridad física de los mismos, así como del personal que de manejo. Tanto comederos, bebederos, camas y plataformas son retirados de las áreas de manejo con el fin de facilitar el procedimiento anestésico.

Se realizó la contención química de los animales a través de tele anestesia por medio de una cerbatana o equipo de dardeo, el disparo debe realizarse en zonas de grandes músculos. La absorción por esta vía es lenta pero efectiva en el manejo de grandes felinos. La absorción y efecto anestésico toma lugar aproximadamente después de 5 a 15 minutos, dependiendo el individuo.

Los protocolos anestésicos de cada centro fueron respetados, sin embargo, en centros que no contaban con personal veterinario de planta, se sugirieron dos protocolos anestésicos:

**Tabla 9. Protocolo anestésico utilizado en el estudio**

	<b>Sedación</b>	<b>Antagonistas</b>
<b>Protocolo 1</b>	Ketamina 7 – 10 mg/Kg + Xilacina 1 – 2 mg/Kg.	Yohimbina: 0.125 mg/Kg.
<b>Protocolo 2</b>	Ketamina 4 – 6 mg/Kg + Medetomidina 0.08 mg/Kg.	Atipamezol: 4 – 5 veces la dosis aplicada de medetomidina.

**Fuente:** (82).

En los centros de manejo que contaban con historias clínicas de los animales bajo su cuidado, se procedió a realizar el cálculo de la dosis de anestésico basados en el último peso registrado del animal. Sin embargo, en otros centros en los que los animales no contaban con su respectiva historia clínica, se procedió al cálculo del peso basados en los registros históricos de los pesos promedio de los animales, de esta manera el peso de un jaguar oscila entre los 35 a 158 Kg mientras que los pumas desde los 29 a los 100 Kg.

Una vez que el animal entró en estado de inconciencia se procedió a ingresar al encierro, y como medida preventiva se realizó un amarre en los miembros anteriores y posteriores del animal. Además, se colocó una tela oscura sobre los ojos del animal hasta el final del procedimiento, con el fin de evitar molestias ocasionadas por el exceso de luz.

Se procedió a tomar el peso del animal. Para esto se utilizó una balanza romana.

Se procedió a tomar la muestra de sangre del animal, aproximadamente 10 % del peso corporal con una jeringuilla de 10 a 20 ml y una aguja de calibre 23 G x 1 ½ guiados por los grandes vasos sanguíneos, estos pueden ser: vena safena, vena yugular, vena radial o vena caudal medial.

La toma de la muestra sanguínea no tardó más allá de cinco minutos tras la inducción anestésica, debido al riesgo de vaso constricción periférica por anestesia.

Una vez tomada la muestra de sangre, esta se colocó en un tubo vacutainer tapa roja y se depositó a temperatura ambiente durante 10 minutos, posteriormente se procedió a colocarla en un cooler a una temperatura de 4 a -4 °C.

Medidas morfométricas de cada animal de estudio fueron tomadas estas fueron: Longitud total (LT), longitud de la cabeza (LC), longitud del cuerpo (LCC), longitud cola (LCO), largo de la oreja (LO), Longitud de la pata posterior (LP) y altura de la cruz (AC).

Los centros que manejan planes médicos para los especímenes procedieron a la aplicación de vacunas, vitaminas, toma de exámenes diagnósticos, corte de uñas o revisiones dentales anuales.

Posteriormente se colocó al animal en un espacio cómodo, seco, fresco y con una cama que no permita contacto directo con el cemento, ya que esto pudo aportar a que el animal sufra de hipotermia en el proceso de disociación del fármaco.

Se retiraron todos los elementos con los que se trabajó además del personal que apoyó con la actividad.

Se aplicó el fármaco de reversión. El personal médico debió esperar fuera del encierro monitoreando al animal hasta que se encuentre estable, en caso de haber surgido cualquier emergencia en caso de suscitarse. Una vez que el animal se incorporado y en estado de consciencia el personal podía retirarse del encierro.

La muestra fue centrifugada a una velocidad de 2500 rpm por 10 minutos para separar el suero por medio de pipetas Pasteur, y posteriormente se colocaron las muestras de suero sanguíneo en tubos Eppendorf correctamente etiquetados con el código del animal muestreado.

El suero se mantuvo refrigerado cuando el tiempo de llegada al laboratorio no excedía las 24 horas, si el tiempo de llegada al laboratorio excedía ese tiempo, se congelaban las muestras con el fin de preservar el suero intacto por más tiempo.

### **8.3.2. Fase de laboratorio:**

El laboratorio que realizó el análisis es LAB VET Laboratorio Clínico Veterinario, ubicado en la ciudad de Quito en las calles Mariano Egas N38-138 y Antonio Granda Centeno, y la profesional a su cargo es la Dra. Gabriela Chávez DMVZ Especialista en Patología Clínica.



Tras la llegada de muestra se procedió al descongelamiento y ambientación de la misma. De la misma manera, la envoltura del test es retirada y ambientada entre 15 y 30 minutos, por recomendación de la empresa.

Con una micropipeta se colocaron 10 microgramos de plasma sanguíneo en cada boquete indicado para cada virus. Posteriormente se colocó en cada boquete 2 gotas del diluyente adjunto a la prueba.

Se dejó reposar durante 10 minutos para que la mezcla recorra el kit diagnóstico de manera bidireccional, por recomendación de la empresa el tiempo debe ser exacto a los 10 minutos. Esto se debe a que un tiempo muy corto pueden reflejar falsos negativos y tiempos muy prolongados pueden reflejar falsos positivos, por lo tanto, se procedió a cronometrar el tiempo que cada muestra es analizada por el kit.

Una vez realizada la prueba se analizaron los datos de presencia/ausencia y se contrastaron con la información obtenida en:

Entrevistas a los propietarios de las unidades de manejo y revisión de historias clínicas generadas previamente.

## **9. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:**

Las 28 muestras sanguíneas provenientes de los animales mantenidos en cautiverio en 7 Medios de conservación *Ex – situ* en los que se realizó el estudio, fueron analizadas a través de la técnica de Inmunocromatografía. Posteriormente, se analizaron los factores de riesgo asociados al contagio de ambos virus en estos felinos en condiciones de cautividad.

### **9.1. Anticuerpos de FIV y el antígeno FeLV en pumas y jaguares por medio de técnica inmunocromatográfica**

Los datos resultantes del análisis de cada una de las muestras sanguíneas por medio del kit diagnóstico SNAP COMBO FeLV Ag – FIV Ak (IDEXX)®, se presentan en una tabla, que detalla la provincia, nombre del medio de conservación, identificación del animal (nombre o chip) y fecha de muestreo.

Un total de 7 medios de conservación *Ex – situ* distribuidos en las tres las regiones continentales del Ecuador fueron monitoreados. La distribución por provincia de estos centros es la siguiente:

Loja (Zoológico Municipal Orillas del Zamora), Pichincha (Zoológico de Quito en Guayllabamba), Azuay (Bioparque Amaru), Pastaza (Zoo refugio Tarqui, Zoológico Descanso Iwia), Napo (Zoológico el Arca) y Guayas (Zoológico el Pantanal).

## **9.2. Discusión comparativa del estudio.**

En 2018 la tesis de Lasso G. y Gallo S. (1), realizó a nivel nacional el estudio de la determinación de los mismos virus mediante la misma técnica con ocelotes (*Leopardus pardalis*), dando como resultado un POSITIVO de una muestra de 48 animales; este 2% fue testeado varias veces para determinar la ausencia de falsos positivos, sin embargo, en las repeticiones el test seguía siendo POSITIVO.

Estudios a nivel global se realizan con el fin de destacar la presencia, incidencia y prevalencia de estos virus en poblaciones de felinos silvestres, estos estudios se los realiza a través de técnicas como ELISA, IFA y Wester Blot, técnicas a la que nuestro país aún no tiene acceso aún.

El estudio de Lasso & Gallo 2018, muestra la eficiencia del test SNAP COMBO FeLV/FIV en pequeños felinos silvestres, demostrando que el anticuerpo específico FIV de detección en el test es eficiente para la determinación del virus en animales silvestres.

**Tabla 6. Resultados individuales del test de inmunocromatografía SNAP COMBO FeLV ak/FIV ag**

PROVINCIA	MCES	Especie	SEXO	Microchip	FeLV Ag	FIV Ak
GUAYAS	Zoológico el Pantanal	Puma concolor	MACHO	900182000864395	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico el Pantanal	Panthera onca	MACHO	900182000864392	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico el Pantanal	Panthera onca	HEMBRA	900182000864391	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico el Pantanal	Panthera onca	HEMBRA	AVID - 085 - 115 - 337	NEGATIVO	NEGATIVO
NAPO	Zoológico el Arca	Puma concolor	HEMBRA	AVID - 066 - 839 - 325	NEGATIVO	NEGATIVO
PASTAZA	Zoológico Tarqui	Panthera onca	HEMBRA	900113000721742	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Tarqui	Panthera onca	HEMBRA	AVID - 094 - 126 - 632	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Tarqui	Panthera onca	MACHO	AVID - 066 - 820 - 340	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Descanso Iwia	Puma concolor	HEMBRA	900182000864393	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Tarqui	Puma concolor	MACHO	AVID - 066 - 843 - 533	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Tarqui	Puma concolor	HEMBRA	AVID - 066 - 864 - 112	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Tarqui	Puma concolor	MACHO	900182000865560	NEGATIVO	NEGATIVO
AZUAY	Bioparque Amaru	Puma concolor	MACHO	SPUMI	NEGATIVO	NEGATIVO
	Bioparque Amaru	Puma concolor	MACHO	AVID - 008 - 624 - 844	NEGATIVO	NEGATIVO
	Bioparque Amaru	Puma concolor	HEMBRA	AVID - 008 - 774 - 003	NEGATIVO	NEGATIVO
	Bioparque Amaru	Puma concolor	MACHO	900182000864398	NEGATIVO	NEGATIVO
	Bioparque Amaru	Panthera onca	MACHO	900182000844400	NEGATIVO	NEGATIVO
	Bioparque Amaru	Panthera onca	HEMBRA	GOYA	NEGATIVO	NEGATIVO
Loja	Zoológico Orillas Del Zamora	Puma concolor	MACHO	AVID - 008 - 600 - 314	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Orillas Del Zamora	Puma concolor	HEMBRA	AVID - 043 - 613 - 114	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Orillas Del Zamora	Puma concolor	MACHO	AVID - 071 - 808 - 312	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico Orillas Del Zamora	Puma concolor	MACHO	S/M	NEGATIVO	NEGATIVO
Pichincha	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Panthera onca	MACHO	BB2	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Panthera onca	MACHO	BB1	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Panthera onca	MACHO	FELIPE	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Panthera onca	HEMBRA	TIARA	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Puma concolor	MACHO	JULIO	NEGATIVO	NEGATIVO
	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Puma concolor	MACHO	AVID - 008 - 611 - 610	NEGATIVO	NEGATIVO

**Fuente:** Autor, 2019

Un total de 28 muestras de suero sanguíneo fueron testeadas en este estudio, analizadas individualmente a través del test SNAP COMBO FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX)® en el laboratorio clínico LAB VET.

El 100% de estas muestras dieron como resultado NEGATIVO para FeLV y FIV en la fase final del estudio.

A través de una entrevista previa con los propietarios y técnicos veterinarios de los centros y apoyado en la historia clínica de cada animal, se analizó animales sintomáticos a FeLV o FIV, siendo los animales 12, 13 y 18, sospechosos debido a problemas recurrentes y sintomatología compatible. A estos animales se repitió el muestreo y se hizo un segundo análisis por medio de ELISA. El resultado de estas repeticiones fue negativo.

**Tabla 7. Resultado de análisis serológico por medio de test rápido de inmunocromatografía**

<b>Resultado</b>	<b>Virus</b>	<b>Total animales</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>POSITIVO</b>	FeLV	0	0 %
<b>NEGATIVO</b>	FeLV	28	100 %
<b>POSITIVO</b>	FIV	0	0 %
<b>NEGATIVO</b>	FIV	28	100 %

Fuente: Autor, 2019

### **9.3. Análisis y repeticiones en animales sospechosos:**

#### **9.3.1. #12 *Puma concolor***

**IDENTIFICACIÓN:** 900182000865560

**SEXO:** MACHO

Como se indicó anteriormente, este animal contó con sintomatología y su primer muestreo previo a este estudio dio como resultado positivo a FIV. Fowler (43), menciona que “Las repeticiones se deben realizar desde las 4 a las 12 semanas del último resultado”, sin embargo y debido a factores como la consecución de recursos, permisos, y los mismos test, se realiza un nuevo muestreo del individuo después de 11 meses. Se realiza la toma de una muestra de 10 ml de sangre, se separa su

suero y este se analiza en 2 test snap combo FeLV/FIV y el suero sobrante se utilizó para realizar ELISA.

Los resultados de las dos pruebas realizadas en este individuo resultaron NEGATIVAS.

**9.3.2. #13 *Puma concolor***

**IDENTIFICACIÓN:** SPUMI

**SEXO:** MACHO

Este animal corresponde a la colección Zoológica del Bioparque Amaru, sin embargo, este animal habría nacido en el Zoológico Orillas del Zamora. Este animal tiene aproximadamente 7 años de edad, y desde hace más o menos 5 años ha venido presentando un cuadro recurrente de inapetencia, falta de desarrollo y cambios en el aumento y disminución de su peso corporal, además de episodios de diarrea marcada en momentos inespecíficos, debido a este cuadro el animal fue muestreado y se corrió además del test snap combo FeLV/FIV una prueba de ELISA. La información de su procedencia es relevante ya que se sospecha que un puma parte de la colección activamente reproductiva del zoológico orillas del Zamora fue movilizado desde el zoológico descaso Iwia varios años atrás.

Los resultados de las dos pruebas realizadas en este individuo resultaron NEGATIVAS.

**9.3.3. #18 *Panthera onca***

**IDENTIFICACIÓN:** GOYA

**SEXO:** HEMBRA

Este animal forma parte de la colección animal del Bioparque Amaru y se planea empezar un plan de supervivencia de la especie, este animal fue tomado al azar para realizar la prueba de ELISA.

Los resultados de las dos pruebas realizadas en este individuo resultaron NEGATIVAS.

#### **9.4. Evaluación física de los individuos muestreados:**

Durante el muestreo se realizó una evaluación física de los individuos, la misma denotó un estado de salud “aparentemente sano”, lo que podría incrementar su respuesta inmunitaria a infecciones por retrovirus, como lo menciona Kregel (80). Sin embargo, es de suma importancia complementar este estudio con pruebas diagnósticas que descarten por completo la ausencia del virus como ELISA o PCR, además de una evaluación anual que contemple exámenes sanguíneos completos, y exámenes que estén orientados de forma específica dependiendo de la condición de cada individuo y de los patógenos que tengan alta incidencia en la región, o que se sospechen durante la anamnesis.

#### **9.5. Evaluación de los medios de conservación ex situ parte del estudio**

A través de una matriz de evaluación (Anexo 4) levantada por la autoridad ambiental, los medios de conservación *Ex situ* son valorados en un puntaje máximo y mínimo necesario para su correcto funcionamiento, siendo evaluados de la siguiente manera:

Basado en la evaluación realizada a los centros podemos observar los parámetros clínicos que estos cumplen con la colección mantenida bajo su cuidado, basados en el grafico 8, podemos observar que de 7 medios de conservación *ex situ* parte de este estudio, 4 (57%) cuentan con un médico veterinario, cuentan con un plan de veterinario, realizan exámenes de rutina y cuentan con una clínica veterinaria equipada y con insumos, mientras que los 3 (43%) restantes no poseen ninguno de los enunciados anteriores.

Además, de esta evaluación se pudo notar que 4 (57%) de estos centros no cuentan con programas inmunoprolácticos, lo cual aumenta el riesgo de contraer cualquier tipo de enfermedad infecto contagiosa, y 6 (86%) no cuentan con un protocolo adecuado de cuarentena, lo cual incrementa aún más el riesgo de contagio. 4 (70%) de estos centros no cuenta con un registro apropiado de sus pacientes.

En cuanto al estado de salud aparente de los animales podemos decir que en base a la primera evaluación clínica basada en la condición corporal de los animales manejados, 24 (86%) de los animales se encontraban en una condición corporal número 3, lo cual quiere decir que se encontraban en su peso óptimo, mientras que, 3 (10%) se encontraban en condición corporal 4, lo

cual quiere decir que los animales están con sobre peso y 1 (4%) se encontraba en condición corporal 1, lo cual quiere decir que se encontraba bajo de peso. En general la población total de pumas y jaguares mantenidos en cautiverio en el Ecuador se mantienen en condiciones aceptables.

Cabe destacar que, sin importar las características del centro, ni las condiciones físicas que presentaban estos animales ninguno de ellos demostró la presencia de los virus de FeLV y FIV, por lo tanto, esta evaluación no es determinante para la determinación de una infección o presencia del virus.

## **10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):**

### **10.1. Impactos técnicos:**

El presente trabajo genera impacto técnico, pues puede dar inicio a nuevas investigaciones y genera información desconocida en el país, al ser la primera vez que una muestra representativa de felinos silvestres mantenidos en cautiverio es testeada con fines de detección de retrovirosis, lo cual brinda a investigaciones venideras una base metodológica y técnica para realizar estudios similares.

### **10.2. Impactos ambientales:**

Genera aportes importantes a la biodiversidad, pues al conocer el estado de salud de las poblaciones *ex situ*, se puede pensar a futuro en varios programas que beneficien a las poblaciones silvestres *in situ*, esto nos asegurará la permanencia de estas especies en sus espacios naturales a largo plazo beneficiando no solamente a estas, sino al ser humano y su entorno natural.

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1. Conclusiones:**

- Tras realizar el muestreo y análisis de 28 muestras de pumas (*Puma concolor*) y jaguares (*Panthera onca*), se concluye que el 100% de la población muestreada no presenta anticuerpos de FIV o anticuerpos de FeLV en los Medios de Conservación *Ex situ* que formaron parte de este estudio.

- Tras el manejo clínico de los individuos se pudo demostrar que el 86% de animales se presentan APARENTEMENTE SANOS, debido a su condición corporal y estado general de sus encierros, sin embargo, un 14% se encuentra en espacios que no son aptos para su manutención y presentan una condición corporal baja.
- La aplicación del test SNAP COMBO FeLV/FIV (IDEXX) aparenta ser un medio efectivo para la detección de las arbovirosis de estudio, debido a su costo que es inferior al uso de técnicas como IFA (Immuno Fluorescence Antibodies) y Wester Blot las cuales son costosas y poco accesibles para los medios de conservación Ex situ debido a que no se encuentran disponibles en el país.
- A pesar de que varios estudios en animales tanto de vida libre como en animales mantenidos en cautiverio determinan la presencia de este tipo de arbovirosis, este grupo de estudio se presenta seronegativo, lo cual implica que estos animales no han estado expuestos a FeLV o FIV, sin embargo, debido a la cercanía de los zoológicos a ciudades y centros poblados no se descarta el riesgo de contagio.

#### **11.2. Recomendaciones:**

- Nuevos estudios a través de diferentes técnicas diagnósticas como ELISA específico, IFA o Wester Blot deben aplicarse en grandes felinos mantenidos en cautiverio con el fin de descartar por completo la seroprevalencia de los virus de FeLV y FIV.
- Chequeos anuales de los animales mantenidos en cautiverio deben realizarse con el fin de mantener información actualizada sobre enfermedades de relevancia en las especies que manejan.
- Exámenes previos en especies exóticas introducidas en las colecciones zoológicas deben ser realizados con el fin de evitar introducir patógenos sobre la colección de animales silvestres.
- El levantamiento de información clínica debe ser realizado por los centros que mantienen a estos felinos, tomando en cuenta que cualquier cambio de comportamiento puede ser un signo de la presencia de este o cualquier otro tipo de enfermedades.



## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Lasso G. Detección de virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en tigrillos (*Leopardus pardalis*) mantenidos en cautiverio en las regiones Costa, Sierra y Oriente del Ecuador Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018.
2. Lickey M,. Serologic survey of domestic felids in the Petén region of Guatemala. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 2008; 36(121 - 124).
3. Brown E. W. Prevalence of exposure to feline immunodeficiency virus in exotic felid species. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 1993; 24(357 - 364).
4. Galdo Novo S. Viral diagnostic criteria for Feline immunodeficiency virus and Feline leukemia virus infections in domestic cats from Buenos Aires, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*. 2016 Octubre; 48(4 - 7).
5. De Oliveira TG. Neotropical cats: Ecology and conservation EDUFMA , editor. Sao Luís; 1994.
6. Nowell K, and Jackson P. Wild cats: status survey and conservation action plan group Cs, editor. Gland, Switzerland: IUCN/SSC; 1996.
7. Turner A, and Antón M. The big cats and their fossil relatives Press CU, editor. New York: Columbia University Press; 1997.
8. Martin LD. Fossil history of terrestrial Carnivora J.L. G, editor. New York: Cornell University Press; 1989.
9. Tirira D. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. 2nd ed. Quito: Murcielago Blanco; 2011.
10. Vallejo A. Museo de Zoología QCAZ. [Online].; 2019 [cited 2019 mayo 16. Available from: <http://bioweb.puce.edu.ec/QCAZ/inicio#inicio>.
11. Curier MJ. *Felis concolor*. *Mammalian Species*. In.; 1983. p. 1-7.
12. Moreno RS,. Competitive released in diets of Ocelot (*Leopardus pardalis*) and Puma (*Puma concolor*), after Jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammology*. 2006; 4(818 - 816).

13. Scognamillo DM,. Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. *Journal of Zoology*. 2003; 259(269-279).
14. Palmeira F,. Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*). *Biological Conservation*. 2008; 141(118 - 125).
15. Hibben FC. A preliminary study of the mountain lion (*Felis oregonensis* sp.). *University of New Mexico Bull*. 1937; 5(1-59).
16. Rabb GB. Reproductive and vocal behavior in captive pumas. *Journal of Mammalogy*. 1959; 40(616-617).
17. Eaton RL. Reproduction in the puma: biology, behavior and ontogeny. In *the world's cat*. 1977; 3(144).
18. Tirira D. *Mamíferos del Ecuador: Guía de campo* Quito: Ediciones Murciélago Blanco; 2007.
19. Emmons LH. *Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo*. 1st ed. Santa Cruz de la Sierra: Editorial FAN; 1999.
20. Castellanos A. *Bioweb Ecuador/Panthera onca*. [Online].; 2017 [cited 2019 Mayo 13]. Available from: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb>.
21. Wallace RB,. Camera trapping for Jaguar (*Panthera onca*) in the tuichi valley, Bolivia. *Mastozoología Neotropical*. 2003; 10(133-139).
22. Maffei L,CE,NA. One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-Iya National Park. *Journal of Zoology London*. 2004; 262(295-304).
23. Tobler M. High jaguar densities and large population sizes in the core habitat of the southwestern Amazon. *Biological Conservation*. 2013; 159(375-381).
24. Schaller GB. Movement patterns of Jaguar. *Biotropical*. 1980; 12(161-168).

25. Callen Jr., Selection of habitat by the jaguar, *Panthera onca* (Carnivora: Felidae), in the upper Paraná River, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*. 2013; 10(379-387).
26. Zapata G. Plan de Acción para la conservación del jaguar Ecuador W, editor. Quito; 2014.
27. Jorgenson JP., Humans and big cats as predators in the Neotropics Gorman N&ML, editor. Dunstone: Clarendon Press; 1993.
28. Sunquist MEySFC. Handbook of the Mammals of the World. Vol. 1. Carnivores. Wilson DEyRAM, editor. Barcelona: Lynx Ediciones; 2009.
29. Novack AJ,. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*. 2005; 267(167-178).
30. INEC. INEC. [Online].; 2010 [cited 2019 05 19. Available from: <http://www.inec.gob.ec/INEC>.
31. Medellín RA,. El Jaguar en el Nuevo Milenio Taber S&AB, editor. México: Fondo de Cultura Económica; 2002.
32. Espinosa S,. Análisis del estado de conservación del jaguar en el Ecuador. In Medellín RA,CCA, editor. El Jaguar en el Siglo XXI: la perspectiva continental.
33. Ecuador MdAd. Mapa Histórico de Deforestación del Ecuador Continental Quito; 2012.
34. Dodson C. Biological extinction in western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1991; 78(273-295).
35. Parker I. Status of Forest Remnants in the Cordillera de la Costa and Adjacent Areas of Southwestern Ecuador Program CI-RA, editor. Washington; 1992.
36. Pichón FJ. Land-use strategies in the Amazon frontier: farm-level evidence from Ecuador. *Human Organization*. 1996; 55(416-424).
37. Nations FaAOotU. Forest Resources Assessment 1990. Tropical countries. 1993;(116).

38. Brousset D. Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. In List &HZ, editor. Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. México; 2007.
39. Mora M. Feline Immunodeficiency virus and Feline Leukemia virus infection in Free-ranging Guignas (*Leopardus guigna*) and sympatric domestic cats in human perturbed landscapes on Chiloé Island, Chile. *Journal of Wildlife Diseases*. 2015; 51(199–208).
40. Mora M. Pesquisa de infección con los virus inmunodeficiencia viral felina y leucemia viral felina en güiñas (*Leopardus guigna*) en la isla de Chiloé. Universidad de Chile. 2011.
41. Ostrowski S. A Serologic Survey of Wild Felids from Central West Saudi Arabia. *Journal of Wildlife Diseases*. 2003.
42. Filoni C. Retrovirus Infections and Brazilian Wild Felids. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology*. 2008; 1(88–96).
43. Fowler M. Zoo and wild animal medicine: current therapy. 4th ed. Fowler M, editor. Philadelphia; 1999.
44. Essex M. SA,CS. Immunosurveillance of naturally occurring feline leukemia. *Science*. 1975;(190 - 790).
45. Jarret O. Detection of transient and persitent feline leukemia virus infections. *Vet Rec*. 1982; 110(225).
46. Hardy W. Jr. Biology of feline leukemia virus in the natural environment.. *Cancer Resume*. 1976; 36(582).
47. R. S. Feline leukemia virus. In Kersey R, editor. *Saunders manual of small animal practice*. Philadelphia: Saunders; 1999. p. 79 - 90.
48. S. C. Transient FeLV viremia in a clouded leopard. *Journal of Zoological Animal Medicine*. 1986; 17(5 – 7).

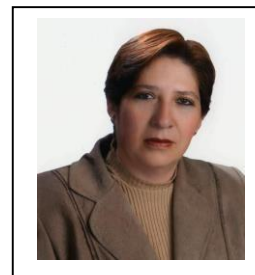
49. Rokjo JL KG. Pathogenesis of infection by the Feline leukemia virus. *Journal of American Veterinary Medical Association.* ; 199(1305 – 1310).
50. Jessup D. Feline leukemia virus infection and renal spiroquetosis in a free-rangin cougar (*Felis concolor*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine.* 1993; 24(73 – 79).
51. S. M. Suspect feline leukemia virus infection and pancytopenia in a western cougar. *Journal of American Veterinary Medicine Association.* 1984; 185(1390 – 1931).
52. M. RSG. Isolation of feline leukemia virus from a leopard cat cell line and search for retrovirus in wild Felidae. *Journal of the National Cancer Institute.* 1981; 67(929 – 933).
53. McOrist S. Some viral and protozoal diseases in the European wildcat (*Felis silvestris*). *Journal Wildlife Disease.* 1991; 27(693 – 696).
54. Roelke M. Seroprevalence of infectious disease agents in free-ranging florida panthers (*Felis concolor coryi*). *Journal of Wildlife Disease.* 1993; 29(36 – 49).
55. Paul – Murphy J. Serologic survey and serum biochemical reference ranges of the free-ranging mountain lion (*Felis concolor*) in California. *Journal of Wildlife Disease.* 1994; 30(205 – 215).
56. O’conor T. Report of the national FeLV/FIV Awareness project. *Journal of American Veterinary Medicine Association.* 1984; 185(1390 – 1391).
57. S. C. Transient FeLV viremia in a clouded leopard. *Journal of Zoo Animal Medicine.* 1986; 17(5 – 7).
58. Hoover E. MJ. Feline leukemia virus infection and deseases. *Journal of American Veterinary Medicine Association.* 1991; 199(1287 – 1297).
59. Rasheed S. GM. Isolation of feline leukemia virus from a leopard cat cell line and search for retrovirus in wild Felidae. *Journal of National Cancer Institute.* 1981; 67(929 – 933).
60. Greene.. *Infectious Diseases of the dog and cat* St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2012.

61. Meli M. Feline leukemia virus and other pathogens as important threats to the survival of the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). 2009.
62. R. S. Feline immunodeficiency virus infection. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1998.
63. IDEXX. Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus in North America. IDEXX; 1991.
64. Pedersen N. BJ. Clinical overview of feline immunodeficiency virus. *Journal of American Veterinary Medicine Association*. 1991; 199(1298 – 1304).
65. Barr M. Feline immunodeficiency virus infection in nondomestic cat. *Journal of Virology*. 1995 ; 69(7371 – 7374).
66. Brown E. A lion lentivirus related to feline immunodeficiency virus: epidemiologic and phylogenetic aspects. *J Virol*. 1994 ; 68(5953 – 5968).
67. Jordan H. Transmission of feline immunodeficiency virus in domestic cats via artificial insemination. *Journal of Virology*. 1996; 70(8224 – 8228).
68. Sellon R. Feline immunodeficiency virus can be experimentally transmitted via milk during acute maternal infection. *Journal of Virology*. 1994; 68(3380 – 3385).
69. Olmsted R. Worldwide prevalence of lentivirus infection in wild feline species: epidemiologic and phylogenetic aspects. *Journal of Virology*. 1992; 66(6008 – 6018).
70. Osofsky S. Feline lentivirus and feline oncovirus status of free-ranging lions (*Panthera leo*), leopards (*Acononyx jubatus*) in Botswana: a regional perspective. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 1996; 27(453 - 467).
71. Lutz H. Retrovirus infections in non-domestic felids: serological studies and attempts to isolate a lentivirus. *Veterinary Immunology Immunopathology*. 1992; 35(215 – 224).
72. Letcher J. Incidence of antibodies reacting to feline immunodeficiency virus in population of Asian lions. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 1991; 22(324 – 329).

73. Bendinelli M. Feline immunodeficiency virus: an interesting model for AIDS studies and a important cat pathogen. *Clin Microbiol Rev.* 1995 ; 8(87 – 112).
74. Poli A. Lentivirus infection in an African lion: A clinical, pathologic an virologic study. *Journal of Wildlife Disease.* 1995; 31(70 – 74).
75. Kennedy-Stoskopf S. Clinical implications of the feline immunodeficiency virus infection in African lions (*Panthera leo*): preliminary findings. *Proceedings of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians and American Association of Zoo Veterinarians,* Pittsburg, PA, pp ., 1994;(345 – 346).
76. Quinn P. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease.* 2nd ed.: Oxford: Wiley-Blackwell; 2011.
77. Uranovet. Uranotest FeLV-FIV. [Online].; 2017 [cited 2019 05 17. Available from: <https://uranovet.com/>.
78. Dieguez C. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. [Online].; 2016. Available from: <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream>.
79. Paz A,&GI. *Manual de procedimientos de laboratorio Inmunología:* Universidad Mariano Gálvez; 2011.
80. Kregel A. Gammaretrovirus-Specific Antibodies in Free-Ranging and Captive Namibian Cheetahs. *Journals.ASM.com.* 2015; 22(611–617).
81. IDEXX. IDEXX. [Online].; 2019 [cited 2019 07 18. Available from: <https://www.idexx.es/es/veterinary/support/documents-resources/snap-fiv-felv-combo-test-resources/>.
82. Azuara D. *Protocolo de atención a conflictos con felinos silvestres por depredación de ganado México:* SEMARNAT; 2016.

**13. ANEXOS:****Anexo 1.****Hoja de vida Tutor del Proyecto de Titulación****DATOS PERSONALES:**

**APELLIDOS:** Toro Molina  
**NOMBRES:** Blanca Mercedes  
**ESTADO CIVIL:** Soltera  
**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0501720999



**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Latacunga, 20 de noviembre de 1970

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Latacunga, La Estación, Gral. Julio Andrade y Marco A. Subía

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032800638

**TELÉFONO CELULAR:** 0995272516

**CORREO ELECTRÓNICO:** blanca.toro@utc.edu.ec /  
 bmtmmercedestoro@yahoo.com

**CONTACTO DE EMERGENCIA:** Mónica Toro (0998102630)

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO
TERCER	Doctora en Medicina Veterinaria y Zootecnia	4 octubre/2002	1006-02-283706
CUARTO	Magister en Clínica y Cirugía canina	28/agosto/2014	1018-14- 86050818
	<b>DIPLOMADO EN DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR</b>	<b>06 diciembre 2012</b>	1020-12- 86029975



Continuación

	Magister en Gestión de la Producción	1 octubre/2007	1020-07-667220
	Diplomado superior en Medicina y manejo de urgencias de pequeñas especies	22 septiembre/2005	1005-05-610370
	Diplomado Superior en anestesiología y cirugía en perros y gatos.	28 abril/2004	1005-04-498652

**HISTORIAL PROFESIONAL****UNIDAD ACADÉMICA:**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**CARRERA:**

Medicina Veterinaria y Zootecnia

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO:**

Agricultura-veterinaria; Educación- formación de personal docente y ciencias de la educación;

**INGRESO A LA UTC:**

octubre 2000-abril 2001.

**Anexo 2.****Hoja de vida Autor del Proyecto de Titulación****DATOS PERSONALES:**

**APELLIDOS:** Chico Frías  
**NOMBRES:** Marco Antonio  
**ESTADO CIVIL:** Soltero



**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 1803946837

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Ambato, 08 de agosto de 1984.

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Ambato, dátiles 01 -49 y obitos.

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032824824

**TELÉFONO CELULAR:** 0983319764

**CORREO ELECTRÓNICO:** marco.chico6837@utc.edu.ec /  
 mvzmarcochico@hotmail.com

**CONTACTO DE EMERGENCIA:** Inés Frías (0984774219)

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE EGRESO
TERCER	<b>Egresado en Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>	<b>Julio/2019</b>

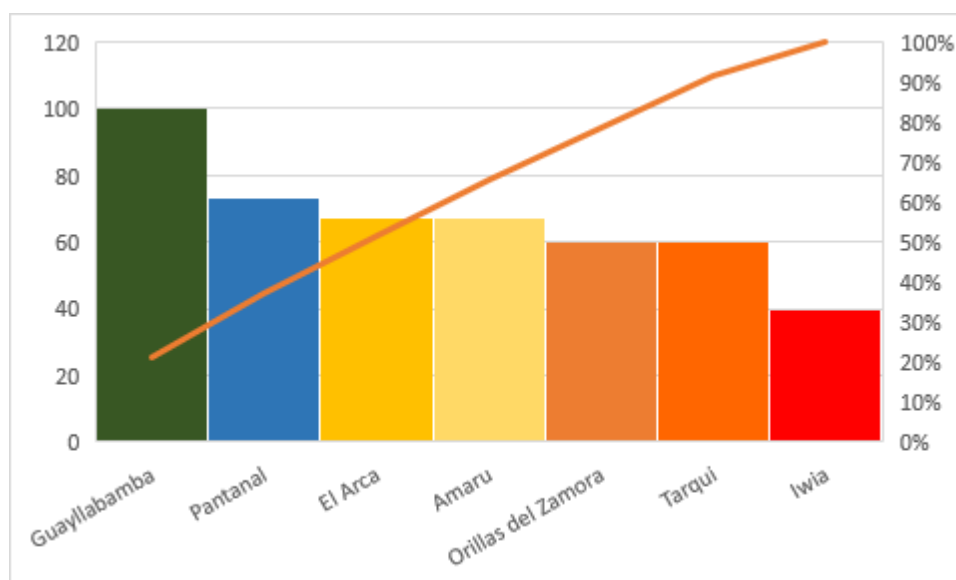
**INGRESO A LA UTC:** Abril – agosto 2016.

**Anexo 3.****Listado de Medios de Conservación *Ex situ* parte del estudio**

PROVINCIA	MCES	ESPECIE	CANTIDAD
GUAYAS	Zoológico el Pantanal	Puma concolor	2
		Panthera onca	3
NAPO	Zoológico el Arca	Puma concolor	1
PASTAZA	Zoológico Tarqui	Panthera onca	3
		Puma concolor	4
	Zoológico Descanso Iwia	Puma concolor	1
AZUAY	Bioparque Amaru	Puma concolor	1
		Panthera onca	2
Loja	Zoológico Orillas Del Zamora	Puma concolor	4
Pichincha	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Panthera onca	4
	Zoológico de Quito en Guayllabamba	Puma concolor	2

Fuente: Autor, 2019

**Gráfico 1. Evaluación de los medios de conservación ex situ parte del estudio.**

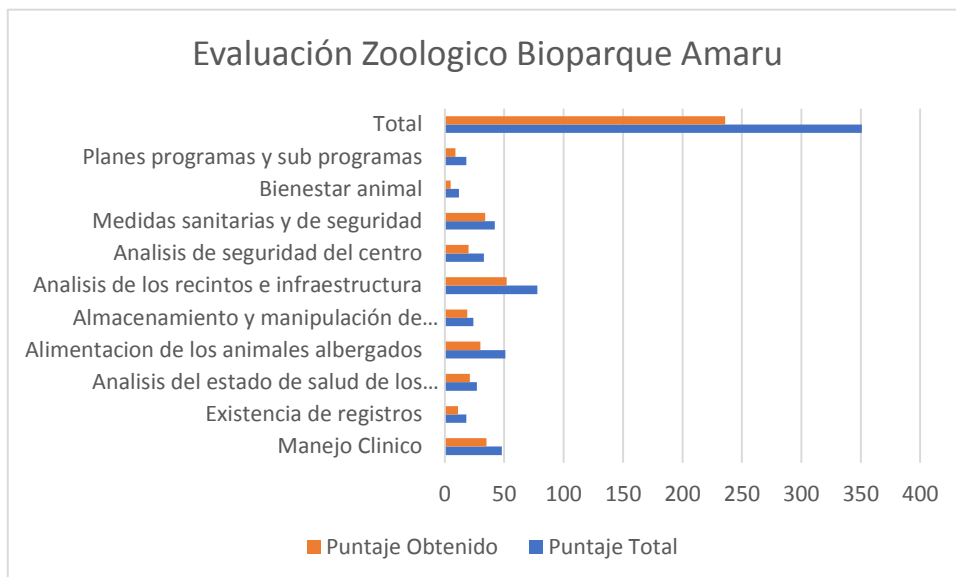


Fuente: Autor, 2019

Los puntajes alcanzados por cada centro en la evaluación final fueron:

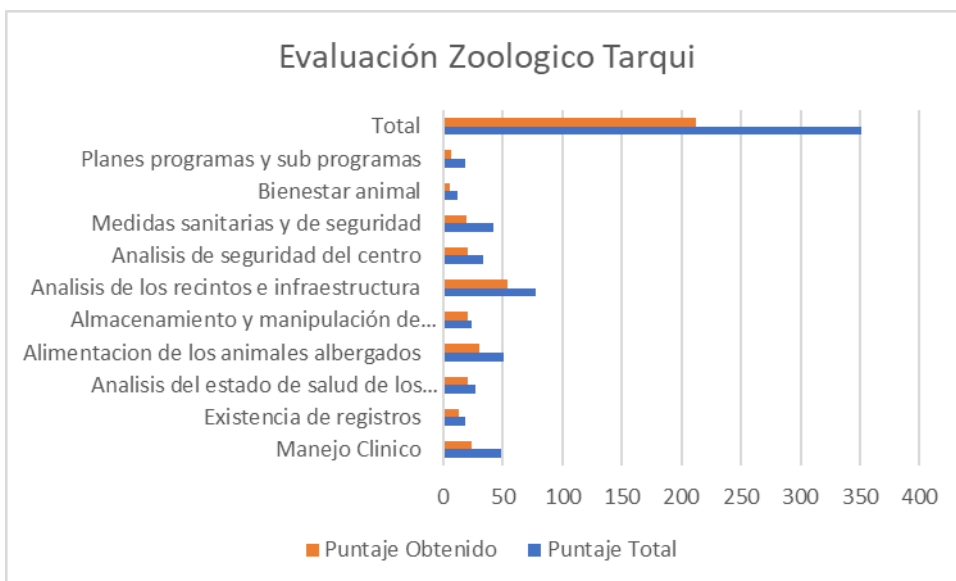
Cada centro fue evaluado de la siguiente manera y bajo los siguientes parámetros:

**Gráfico 2. Evaluación Bioparque Amaru Zoológico de Cuenca (Azuay)**



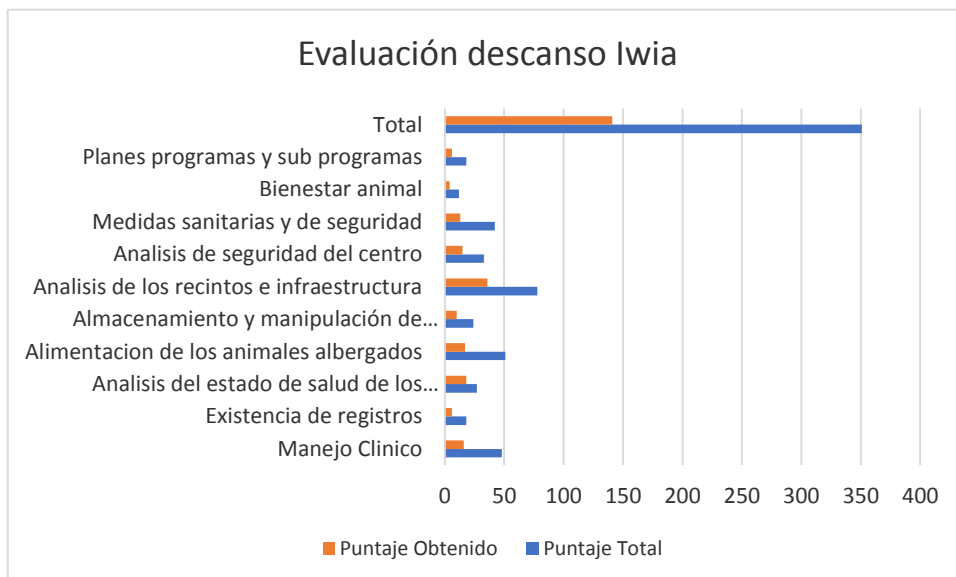
**Fuente:** Autor, 2019

**Gráfico 3. Evaluación Zoológico Tarqui (Pastaza)**



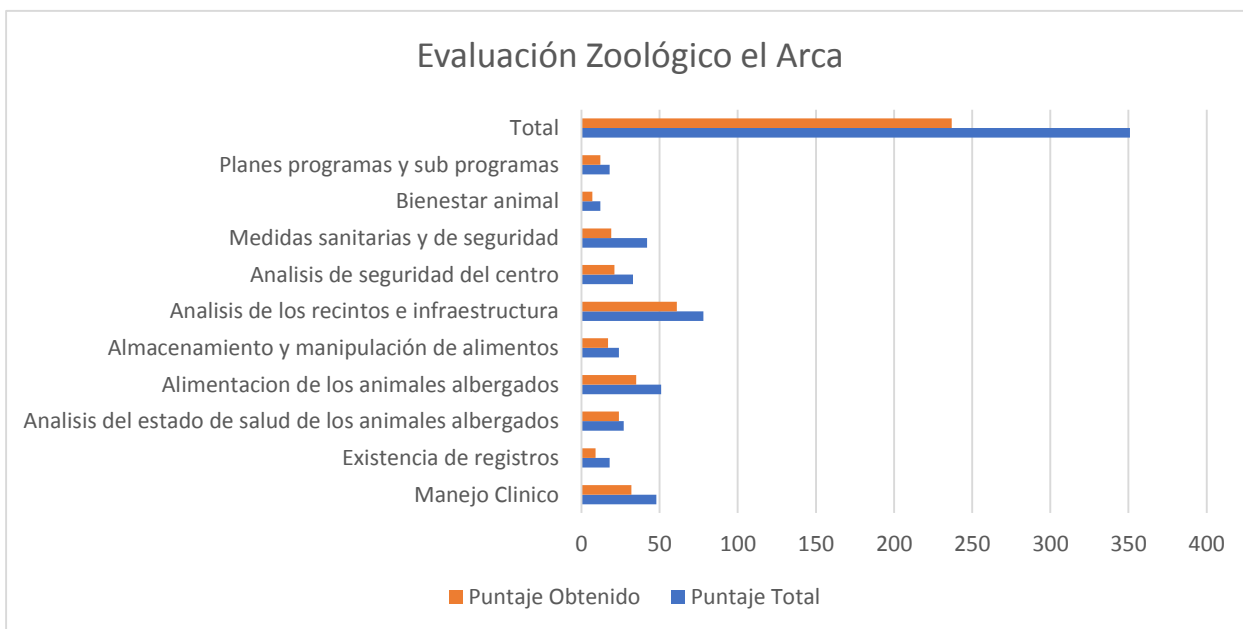
**Fuente:** Autor, 2019

**Gráfico 4. Evaluación Zoológico descanso IWIA (Pastaza)**



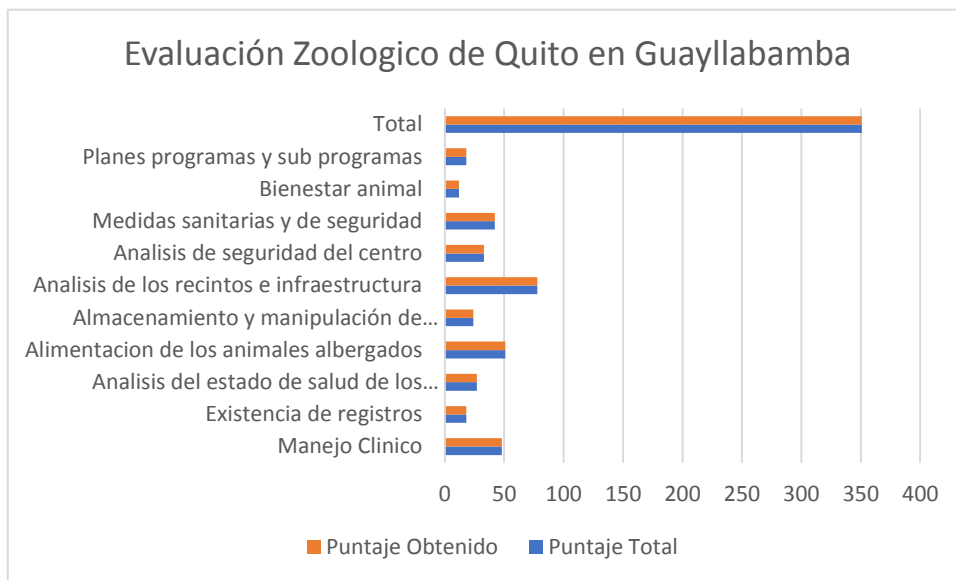
**Fuente:** Autor, 2019

**Gráfico 5. Evaluación Zoológico el Arca (Napó)**



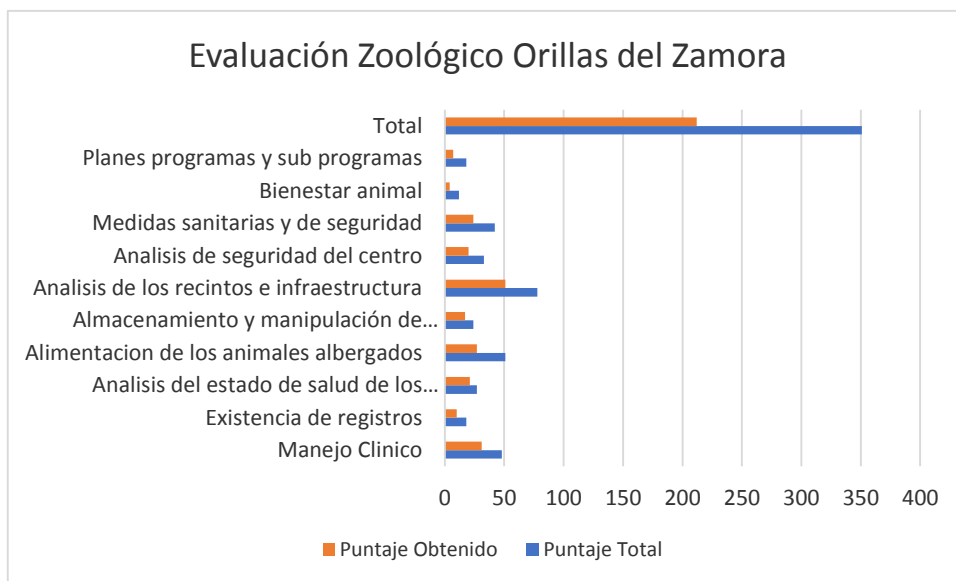
**Fuente:** Autor, 2019

**Gráfico 6. Evaluación Zoológico de Quito en Guayllabamba (Pichincha)**



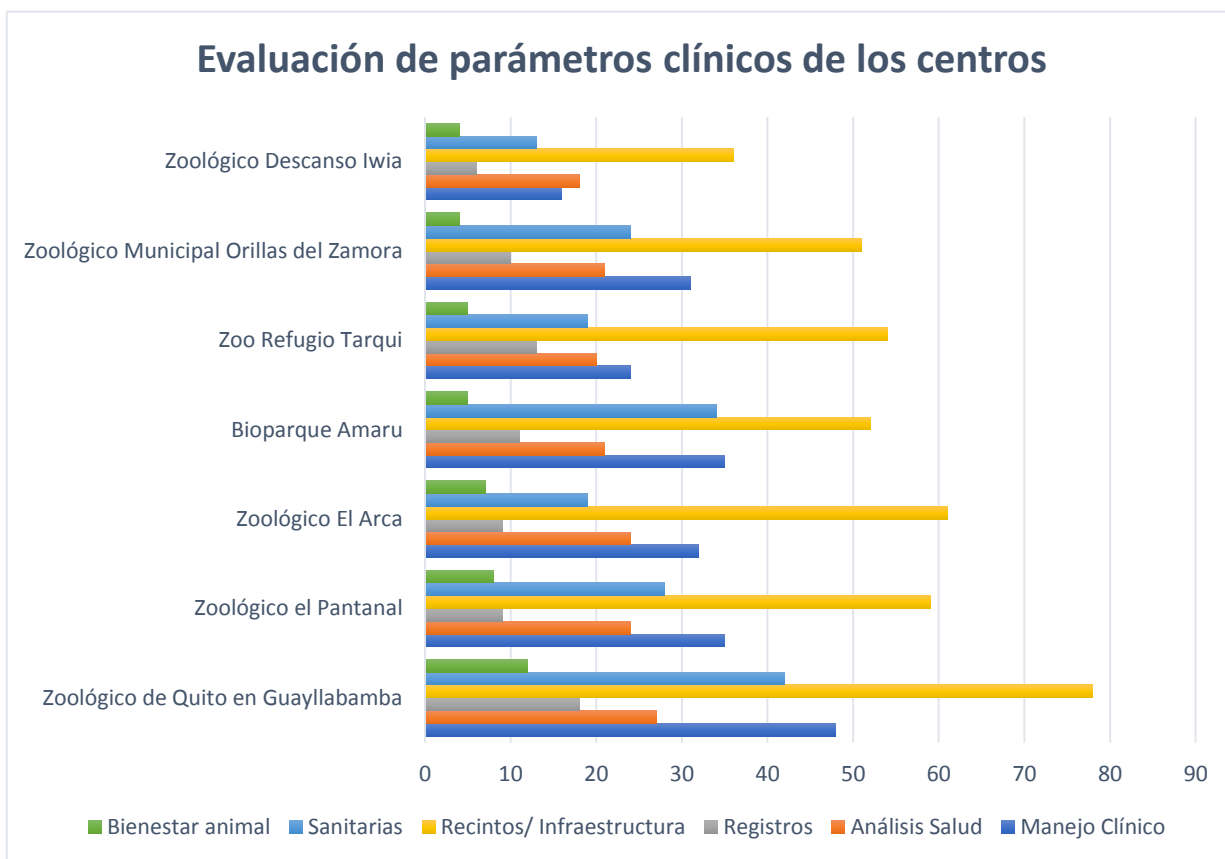
**Fuente:** Autor, 2019

**Gráfico 7. Evaluación Zoológico Orillas del Zamora (Loja)**



**Fuente:** Autor, 2019

**Gráfico 8. Evaluación de parámetros clínicos de los centros**



**Fuente:** Autor, 2019

## Anexo 4.

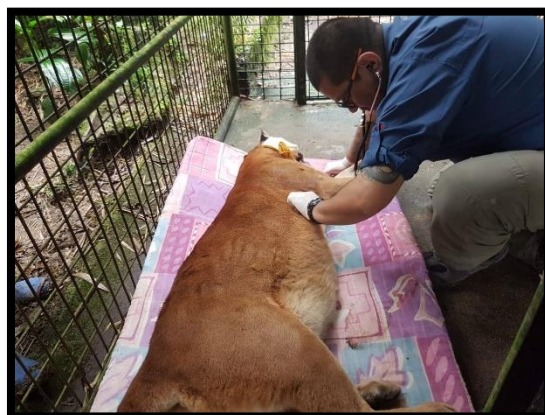
### Registro fotográfico fase de campo

#### Aplicación de tele anestesia a los sujetos de estudio

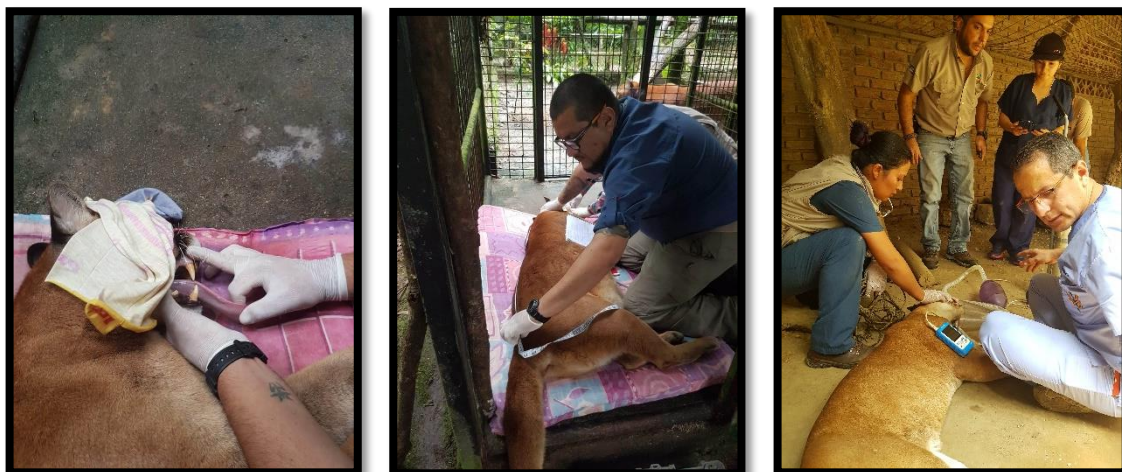


Fuente: El autor, 2019.

#### Toma de constantes fisiológicas, medidas morfométricas y datos para fichas clínicas







**Fuente:** El autor, 2019

### **Toma de muestras sanguíneas**



**Fuente:** El autor, 2019

### **Centrifugado y separación de suero sanguíneo**



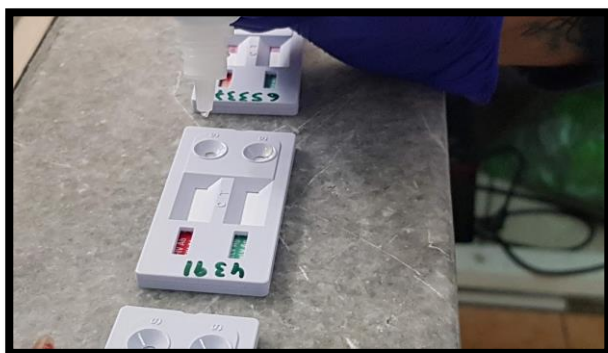
## Fase de laboratorio

### Test SNAP COMBO FeLV/FIV. Apertura de envoltorios y ambientación de test



Fuente: El autor, 2019.

### Colocación de suero y diluyente en test



**Resultado negativo test SNAP COMBO FeLV/FIV**



## Anexo 5.

## Datos clínicos levantados en el estudio

Datos a la toma de muestra							
Condición corporal:		Estado de desarrollo Biológico:		Edad:			
Medidas morfométricas							
Longitud total:		Longitud cabeza:		Longitud cuerpo:		Longitud cola:	
Longitud oreja:		Altura de la cruz:		Largo pata:		Collar:	
Peso:		TLC:		Temperatura:		Frecuencia cardíaca:	
Frecuencia respiratoria:							
Toma de muestra sanguínea							
Lugar:		Volumen:		Tipo de muestra:			
Observaciones:							
ESTADO APARENTE DE SALUD:							
HOJA ANESTÉSICA							
Anestesista:		Clínico a cargo:		Propietario:			
Ayuno:		Observaciones:					
PROTOCOLO ANESTÉSICO							
Fármaco:		Dosis:		Volumen:			
Vía de aplicación:		Hora de inicio:		Fin anestesia:			
Observaciones:							

Fuente: Autor, 2019

### Metadatos datos clínicos levantados

<b>Condición Corporal</b>	Evaluada en una escala del 1 al 5, siendo 1: caquexia; 2: delgado; 3: normal; 4: sobrepeso; 5: obesidad.
<b>Estado de Desarrollo Biológico</b>	Neonato; infante – dependiente; juvenil; adulto; geriátrico
<b>Edad</b>	La edad aproximada o edad real de los animales en caso de que el centro cuente con esa información
<b>Medidas morfométricas</b>	Son las medidas de una especie determinada, en el caso de los mamíferos las medidas son las siguientes:
<b>Longitud total</b>	Largo total del animal desde la punta de la nariz hasta la punta de la cola.
<b>Longitud cabeza</b>	Largo de la cabeza, desde la punta de la nariz hasta la base del occipital.
<b>Longitud del cuerpo</b>	Largo desde la base del occipital hasta la base de la cola.
<b>Longitud de la cola</b>	Longitud desde la base la cola hasta la punta de la cola
<b>Longitud oreja</b>	Longitud en línea recta desde la base de la oreja externamente hasta la punta de la oreja
<b>Altura de la cruz</b>	Altura del animal desde la base palmar hasta el surco más exteriorizado del hueso omoplato
<b>Largo pata</b>	Largo de la pata posterior desde la punta del tarso hasta la parte más externa de la uña
<b>Collar</b>	Medida del contorno del cuello
<b>Peso</b>	El peso total del animal en kg
<b>Tiempo de llenado capilar</b>	Tiempo en el que sus capilares vuelven a la coloración rosa normal después de una pulsación de no más de tres segundos
<b>Temperatura</b>	La temperatura corporal del animal tomada del recto
<b>Frecuencia cardíaca</b>	La frecuencia cardíaca tomada con un fonendoscopio sobre el corazón en un minuto
<b>Frecuencia respiratoria</b>	La frecuencia de respiraciones por minuto que tiene el animal
<b>Lugar</b>	Lugar de la toma de muestra sanguínea, puede ser: radial, femoral, caudal o yugular
<b>Volumen</b>	El volumen en ml de la muestra de sangre timada del animal.
<b>Tipo de muestra</b>	Si se toman otras muestras como heces, orina u otro tipo de muestras de relevancia

## Continuación metadatos datos clínicos levantados

<b>Observaciones</b>	Si existe algún tipo de información relevante que pueda ser observada sin exámenes complementarios
<b>Estado aparente de salud</b>	En vista de que no se puede confirmar por medio de exámenes complementarios la salud real de los animales, este apartado nos dice el estado aparente en base a la observación del individuo
<b>Hoja anestésica</b>	Hoja en la cual se colocará toda la información a partir del proceso de sedación del animal
<b>Anestesista</b>	Persona que realiza el protocolo anestésico, desde el calculo hasta la aplicación y monitoreo del paciente mientras dura la sedación
<b>Clínico a cargo</b>	El clínico que realizará el proceso de toma de muestras del animal mientras este se encuentra en estado de sedación
<b>Propietario</b>	El propietario del centro de conservación <i>Ex situ</i>
<b>Ayuno</b>	El tiempo en el cual el animal no ha comido, con el fin de evitar complicaciones anestésicas
<b>Observaciones</b>	Observaciones previas al proceso de sedación
<b>Fármaco</b>	El fármaco o fármacos utilizados para anestesiarse al animal
<b>Dosis</b>	La dosis en mg utilizada para el animal
<b>Volumen</b>	El volumen en ml aplicados en el dardo
<b>Vía de aplicación</b>	La vía de aplicación del fármaco, puede ser IV, IM, SC
<b>Hora de inicio</b>	El momento exacto de la aplicación del fármaco
<b>Fin anestesia</b>	La hora exacta en que el animal empieza a recuperar la consciencia
<b>Observaciones</b>	Observaciones del protocolo anestésico

## Anexo 6.

## Resultados de laboratorio

**LAB VET**

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO  
Dra. Gabriela Chávez DMVZ Especializada en la UNAM (Mx)  
Dirección: Mariano Egas N38-138 y Antonio Grandia Centeno  
Teléfonos: 244 2819 / 2437637 / 0981 423 284  
E-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com/info@labvet-ec.com

Paciente: Puma Concolor Fecha: 23-05-2019  
Raza: \_\_\_\_\_ Caso No.: 00108224  
Edad: 16 años Médico Veterinario: Dra. Lucia Luján  
Sexo: Macho Propietario: Zoológico el Pantanal

**LEUCEMIA VIRAL FELINA / IMNUNODEFICIENCIA FELINA  
FeLV Ag / FIV Ak**

TIPO DE PRUEBA: TEST KIT SNAP COMBO FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX)

RESULTADOS:

LEUCEMIA VIRAL FELINA (FeLV Ag): NEGATIVO  
IMNUNODEFICIENCIA FELINA (FIV Ak): NEGATIVO

**LAB VET**

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO  
Dra. Gabriela Chávez DMVZ Especializada en la UNAM (Mx)  
Dirección: Mariano Egas N38-138 y Antonio Grandia Centeno  
Teléfonos: 244 2819 / 2437637 / 0981 423 284  
E-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com/info@labvet-ec.com

Paciente: Precioso Fecha: 10-05-2019  
Raza: Panthera Onca Caso No.: 00107990  
Edad: 4 años Médico Veterinario: Dra. Lucia Luján  
Sexo: Macho Propietario: Zoológico Tarja

**LEUCEMIA VIRAL FELINA / IMNUNODEFICIENCIA FELINA  
FeLV Ag / FIV Ak**

TIPO DE PRUEBA: TEST KIT SNAP COMBO FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX)

RESULTADOS:

LEUCEMIA VIRAL FELINA (FeLV Ag): NEGATIVO  
IMNUNODEFICIENCIA FELINA (FIV Ak): NEGATIVO

**LAB VET**

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO  
Dra. Gabriela Chávez DMVZ Especializada en la UNAM (Mx)  
Dirección: Mariano Egas N38-138 y Antonio Grandia Centeno  
Teléfonos: 244 2819 / 2437637 / 0981 423 284  
E-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com/info@labvet-ec.com

Paciente: Alba Fecha: 18-05-2019  
Raza: Puma Concolor Caso No.: 00108105  
Edad: 5 años Médico Veterinario: Dra. Lucia Luján  
Sexo: Hembra Propietario: Zoológico el Arca

**LEUCEMIA VIRAL FELINA / IMNUNODEFICIENCIA FELINA  
FeLV Ag / FIV Ak**

TIPO DE PRUEBA: TEST KIT SNAP COMBO FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX)

RESULTADOS:

LEUCEMIA VIRAL FELINA (FeLV Ag): NEGATIVO  
IMNUNODEFICIENCIA FELINA (FIV Ak): NEGATIVO

**LAB VET**

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO  
Dra. Gabriela Chávez DMVZ Especializada en la UNAM (Mx)  
Dirección: Mariano Egas N38-138 y Antonio Grandia Centeno  
Teléfonos: 244 2819 / 2437637 / 0981 423 284  
E-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com/info@labvet-ec.com

Paciente: Espumi Fecha: 06-05-2019  
Raza: Puma Concolor Caso No.: 00107759  
Edad: \_\_\_\_\_ Médico Veterinario: Dra. Lucia Luján  
Sexo: \_\_\_\_\_ Propietario: Amaru

**LEUCEMIA VIRAL FELINA / IMNUNODEFICIENCIA FELINA  
FeLV Ag / FIV Ak**

TIPO DE PRUEBA: TEST KIT SNAP COMBO FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX)

RESULTADOS:

LEUCEMIA VIRAL FELINA (FeLV Ag): NEGATIVO  
IMNUNODEFICIENCIA FELINA (FIV Ak): NEGATIVO

**PRUEBA PARA LA DETECCIÓN DEL VIRUS DE LEUCEMIA FELINA (FeLV)**

Muestra: Suero  
Técnica: Inmunoensayo enzimático indirecto  
Lote N° 231117

Determinación	Resultado
FeLV	0.155

Se considerarán:

**Muestras negativas:** aquellas cuyas Abs<sub>405</sub> sea ≤ al cut off negativo  
**Muestras positivas:** aquellas cuya Abs<sub>405</sub> sea > al cut off positivo  
**Muestras dudosas:** aquellas cuya Abs<sub>405</sub> se encuentre entre los dos cut off. En estos casos se recomienda volver a valorar al animal a intervalos mensuales por 3 meses para determinar si existe o no infección.

Valor de cut off negativo: 0.336  
Valor de cut off positivo: 0.416

**LAB VET**

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO  
Dra. Gabriela Chávez DMVZ Especializada en la UNAM (Mx)  
Dirección: Mariano Egas N38-138 y Antonio Grandia Centeno  
Teléfonos: 244 2819 / 2437637 / 0981 423 284  
E-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com/info@labvet-ec.com

Paciente: Puma 004 Fecha: 25-09-2018  
Especie: Puma concolor Caso No.: 00102116  
Edad: 3 años Médico Veterinario: Dra. Lucia Luján  
Sexo: Macho Propietario: Zoológico de Loja

**LEUCEMIA VIRAL FELINA / IMNUNODEFICIENCIA FELINA  
FeLV Ag / FIV Ak**

TIPO DE PRUEBA: TEST KIT SNAP COMBO FeLV Ag / FIV Ak (IDEXX)

RESULTADOS:

LEUCEMIA VIRAL FELINA (FeLV Ag): NEGATIVO  
IMNUNODEFICIENCIA FELINA (FIV Ak): NEGATIVO