

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación denominado: “Determinación de la superficie deforestada a través de sistema de información geográfica (sig.) en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, para identificar los factores directos e indirectos entre los años 2000 y 2018”, En este trabajo se evaluó los cambios de cobertura y uso del suelo (CCUS) y la consecuente deforestación en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, mediante los métodos de clasificación supervisada de máxima probabilidad e interpretación visual interdependiente de imágenes de los satélites Landsat 5TM y Landsat 8 OLI TIRS de los años 2000, 2005, 2016 y 2018. Se construyeron cuadros y gráficas y se calcularon tasas e índices anuales de cambio y deforestación. En la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía en el primer período (P1, 2000– 2005) la superficie deforestada aumento de 6460,2 hectáreas (ha) en 2000 a 6706,5ha en 2005, a una tasa de cambio de 7,51% anual. Para el segundo periodo (P2, 2005 – 2016) se aumentó de 6706,5ha en 2005 a 7289,5ha en el 2016, con una tasa de deforestación de 7,61% al año. En el último periodo (P3, 2016 – 2018) se aumentó de 7289,5ha en el 2016 a 7385,8ha en el 2018, la tasa de deforestación para este periodo se redujo a 6,58 % al año. La tasa de deforestación promedio de 2000 a 2018 fue de 0,01% anual, lo que representa una pérdida de 51,42 ha de bosque al año, o una reducción total de 925,6 ha en los 18 años.

La principal causa fue la expansión agropecuaria migratoria a pequeña escala, favorecida por la accesibilidad de infraestructuras de transporte.

## 1. INTRODUCCIÓN

La deforestación es un problema muy grave en la actualidad por lo cual distintos tipos de bosques o terrenos forestales son removidos indiscriminadamente para beneficio de diversas actividades como construcción de pueblos, terrenos para la agricultura o ganadería o la venta de madera para distintos útiles y objetos cotidianos.

Esto puede causar problemas para los seres vivos ya que una de las funciones importantes de los bosques son que trabajan las 24 horas para extraer el dióxido de carbono del aire, y brindarnos oxígeno ( $\text{HO}_2$ ) a cambio. Esto es fundamental para la vida de los humanos y si se sigue talando puede haber una desaparición de sumideros de dióxido de carbono, reduciendo así la capacidad del medio de poder absorber dicho  $\text{CO}_2$ , (Llerena J., 2018).

Uruguay, Colombia y Argentina son los países de Sudamérica que tienen más áreas afectadas por la intensa actividad del hombre en ellas.

Las actividades humanas son frecuentes en muchas áreas protegidas y sólo el 42 % de ellas están libres de cualquier presión, (Paz Cardona, 2018).

hay aproximadamente 202 000 áreas protegidas en el mundo, las cuales cubren el 17,7 % del área total terrestre del planeta, (Paz Cardona, 2018).

### **Sudamérica**

Cerca del 70 % de las naciones en el mundo tienen más del 50 % de sus áreas protegidas bajo intensa presión. “Si se supone que las tierras protegidas bajo una intensa presión humana no contribuyen a los objetivos de conservación, mostramos que 74 de los 111 países que han alcanzado un nivel de protección del 17 % de su territorio, (Paz Cardona, 2018).

Si bien la mayoría de estas áreas críticas se ubican en Europa, en Sudamérica preocupan sobre todo tres países. “Uruguay, Argentina y Colombia son los que tienen mayores presiones dentro de las áreas protegidas. Uruguay es el caso más alarmante porque tiene una alta tasa y en el caso de Colombia las áreas de la región Andina y Caribe tienen una presión bastante fuerte, (Paz Cardona, 2018).

## **Bolivia**

Bolivia es un país que tiene áreas protegidas con importantes poblaciones dentro de sus límites y que por ello han venido a constituirse en “áreas protegidas con gente” e incluso en la Constitución Política del Estado Plurinacional.

Lógicamente las presiones antrópicas sobre las áreas protegidas y sus objetos de conservación son altas, aunque también las comunidades han estado impulsando los usos sostenibles que son parte del proceso de conservación, (Paz Cardona, 2018).

Es muy importante su protección de las APs en Bolivia porque son unidades de conservación de las riquezas naturales, paisajísticas y culturales que albergan la presencia de poblaciones locales y el uso sostenible actual y potencial de sus recursos naturales de acuerdo a su categoría. Las APs tienen una variedad de componentes en su medio físico, que tiene correlación con la diversidad biológica del lugar a biósfera, reino bioma, eco región, sub región, ecosistema. Existe una gran diversidad de especies en flora y fauna, (IPIBA, 2017).

Por la maravillosa riqueza natural en Bolivia, se declaró la primera área protegida el año 1939, como “Parque Nacional Sajama “, en el departamento de Oruro iniciándose así un proceso de protección del patrimonio natural y cultural. Posteriormente bajo diferentes criterios, fines y necesidades, tanto nacionales, regionales, como locales, el Estado boliviano declara otras APs en todos los departamentos del país, entre las más importantes se encuentran: Parque Nacional Tunari en el Dpto. de Cochabamba; Parque Nacional Noel Kempf Mercado en el Dpto. de Santa Cruz; Reserva de la Biósfera Estación Biológica del Beni en el mismo Dpto. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado MADIDI, en el Dpto. de La Paz, Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía del Dpto. de Tarija, entre las más importantes y con mayor belleza natural paradisiaca y paisajística , constituyéndose en verdaderos reservorios de la riqueza natural en especies de flora y fauna de nuestro país, (IPIBA, 2017).

## **Reserva Biológica de la Cordillera de Sama**

La Reserva Biológica de la Cordillera de Sama fue creada en el año 1991 mediante Decreto Supremo N° 22721. Es la unidad de conservación del departamento más cercana a la ciudad de Tarija y protege el área más rica en diversidad biológica del altiplano tarijeño y los valles intermedios. En su jurisdicción se encuentran importantes valores de conservación, como los humedales de Tajzara, que fueron nominados Sitio RAMSAR (Humedal de Importancia Internacional)', y las principales fuentes de agua para la ciudad de Tarija y las comunidades aledañas a ella. Uno de los mayores problemas que enfrenta la administración de la reserva es que resulta difícil identificar los límites actuales en el terreno, puesto que no están señalados por cursos o formaciones naturales. Este problema no permite asegurar la integridad de los principales valores de conservación. El área, por los importantes valores de conservación que alberga, tiene un enorme potencial para desarrollar diferentes actividades, como el ecoturismo, la investigación ambiental, el manejo sostenible de recursos naturales, la investigación, la educación ambiental y otras que, sin duda alguna, hacen viable su existencia y posibilitan una gestión exitosa, (BIusk, áreas protegidas del departamento de Tarija, 2004, pág. 3).

## **Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía**

La Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía (RNFFT) fue creada mediante Decreto Supremo N° 22277 del 1° de agosto de 1989, que fue elevado a Ley de la República N° 1328 el 23 de abril de 1992.

Su misión es conservar 246 .870 hectáreas de una zona que posee una muestra representativa de la biodiversidad de la formación fitogeográfica Yungas andinos (selva montaña), manteniendo sus funciones ecológicas, como la producción y purificación de agua de los ríos Bermejo y Grande de Tarija, así como las funciones económicas y sociales compatibles. Es la única reserva de Bolivia dentro de este ecosistema, y la de mayor superficie en la provincia fitogeográfica mencionada.

Geográficamente, la zona corresponde a la vertiente oriental andina, representada en su mayoría por el bosque tucumano-boliviano y los bosques secos del Chaco serrano.

## **Objetivos de creación del área**

La misión del área es conservar una muestra representativa de la biodiversidad del ecosistema Yungas andinos.

- Proteger la flora y fauna del lugar.
- Regular los caudales hídricos (pulsos máximos y mínimos) en las cuencas de los ríos Bermejo y Grande de Tarija.
- Planificar el uso racional y sostenido de los recursos naturales renovables existentes en el área, (Blusk, Áreas Protegidas en el Departamento de Tarija, 2004).

Los Sistemas de Información Geográfica son capaces de simular y analizar datos asociados a elementos territoriales como los ríos, intervalos de temperatura, zonas boscosas, costeras, distribución de espacios naturales, ciudades, etc.

Las funciones más básicas desempeñadas por los SIG, dentro del medio ambiente, se basan en la superposición de mapas temáticos, con objeto de identificar zonas.

Los análisis cartográficos permiten apreciar de manera gráfica los cambios en la cobertura de vegetación, los sistemas de información geográfica (SIG) ofrecen numerosas ventajas respecto a la cartografía convencional, puesto que de forma automática permiten manejar datos espaciales internamente referenciados, producir mapas temáticos y procesar información de tipo digital, (GARCIA, 1996).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Los bosques representan un elemento fundamental de nuestro patrimonio natural y cultural, sin embargo, han sufrido deterioro debido a las actividades productivas antrópicas y a una deficiente gestión y manejo del territorio. Por lo anterior, la presente investigación, ha permitido identificar el estado de la deforestación en la Reserva Nacional de Flora y Fauna

Tariquia. Que sirvió para identificar factores directos e indirectos de la deforestación, mediante el uso de tecnologías apropiadas como el sistema de información geográfica (SIG).

Las investigaciones sobre los procesos de cambios de cobertura de uso del suelo son de gran importancia en el ámbito medioambiental, siendo un tema de interés para los investigadores, instituciones, sociedad y gobierno. Estos procesos de cambio están asociados a impactos ecológicos importantes a diferentes escalas. Por ejemplo, localmente influyen en el proceso de degradación de suelos, cambios en el microclima y la pérdida de biodiversidad; a escala regional influyen en el funcionamiento de las cuencas hidrográficas y de los asentamientos humanos, a nivel global, coadyuvan a las emisiones de gases de efecto invernadero que dan por resultado el problema del cambio climático global.

El uso sostenible de los bosques hace referencia al uso de los recursos vegetales para producir bienes y servicios de modo que, a largo plazo, sean conservados y que las necesidades de las futuras generaciones puedan ser satisfechas. Para lograr este desarrollo es necesario identificar los factores directos e indirectos que promueven el proceso de deforestación en la cobertura vegetal, con lo que se pueda realizar una óptima regulación de la cobertura vegetal. Tomando en cuenta los objetivos de creación de la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia principalmente el de conservar la biodiversidad y conservar las fuentes de agua, es así que a través del presente trabajo de investigación se identificó los factores directos e indirectos de la deforestación en diferentes periodos de tiempo en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia.

Dada su categoría, la reserva presenta una interesante potencialidad para desarrollar programas de manejo de vida silvestre con repercusión y aplicabilidad regional, es sin duda una reserva natural de una notable diversidad de recursos genéticos.

Las principales amenazas que enfrenta, provienen del avance de la frontera agropecuaria y el desbosque en terrenos de pronunciada pendiente, de la explotación maderera y del impacto del ganado ([vacunos](#), [ovinos](#) y [caprinos](#)) en zonas de bosque. La implantación de programas de operación turística no regulados, representaría un riesgo para la estabilidad de los ecosistemas y la calidad ambiental que ofrece la reserva.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia tiene el objetivo de conservar la biodiversidad del ecosistema de esta área protegida y cumple las funciones ecológicas como la producción y purificación de agua de los ríos Bermejo y Grande de Tarija.

Las principales amenazas que enfrenta provienen del avance de la frontera agropecuaria y el desbosque en terrenos de pronunciada pendiente, de la explotación maderera y del impacto de la ganadería de trashumancia en zonas de bosque, afectando la regeneración natural.

La Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia está siendo sometida a un proceso de deforestación que afecta directamente a la cobertura boscosa, fauna, suelo y los demás servicios ambientales, por lo tanto, amerita tomar medidas o acciones para disminuir este proceso.

La cobertura vegetal original se convirtió en matorrales de bajo dosel hasta herbazales ralos por influencia antropogénica, en algunos casos de carácter espinoso, compuesto generalmente por especies arbustivas y pastos tolerantes, cuya dispersión está relacionada a la ganadería extensiva, (Sernap, plan de manejo tariquia, 2015 - 2025).

Por otra parte, se identifica Desmontes en lugares planos y pendientes desde un 30 % y todos ellos en bosque primario en áreas potencialmente agrícolas.

Ante tal problemática surge la siguiente interrogante ¿Cuánto será la deforestación de la cobertura vegetal en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia entre los años 2000 y 2018?

### **4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo se puede determinar la superficie del área deforestada de la cobertura vegetal por la tala indiscriminada, aprovechamiento forestal ilegal y la ampliación de la frontera agrícola en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia?

## **5. HIPÓTESIS**

Con el empleo de las imágenes satelitales correspondientes al periodo 2000 al 2018 se determinará las áreas de superficie deforestadas por actividades antrópicas en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia.

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1. Objetivo General.**

Determinar la superficie deforestada a través del sistema de información geográfica en la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquia, para identificar los factores directos e indirectos en los periodos de 2000 al 2018.

### **6.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar la superficie deforestada del año 2000 al 2018 ocasionadas por las actividades antrópicas a través del sistema de información geográfica.
- Identificar la cobertura y uso del suelo de los años 2000 al 2018 mediante la clasificación supervisada de imágenes satelitales.
- identificar los factores directos e indirectos que potencialmente promueven el proceso de deforestación en la cobertura vegetal en la Reserva Nacional de flora y fauna Tariquia.