**Procesamiento y análisis de imágenes satelitales, comparación de indicadores sociales y económicos de las zonas del pueblo Inga en Colombia**

El presente anteproyecto se desarrolla, como parte del trabajo de tesis de la maestría en Ingeniería y Analítica de datos de la universidad Jorge Tadeo Lozano, de los estudiantes Diego Fernando Piñeros Olaya y Angélica Esther Martínez Rincón, quien tienen como director de tesis al profesor Ixent Galpin. Cabe recordar que, aunque esta propuesta en principio esta enmarcada como una sola, deberá presentarse y sustentarse como dos trabajos de tesis aparte, uno para cada estudiante.

# **Introducción**

El problema de la tenencia de la tierra en Colombia, ha sido un desafío para todos los gobiernos que han existido. En la actualidad, el 1% de las explotaciones de mayor tamaño, es decir, las grandes industrias, manejan el 80% de la tierra colombiana, mientras que el 99% restante (medianos y pequeños actores) se reparten el 20% del territorio [1]. Lo anterior, no solo demuestra la grave desigualdad del acceso a la tierra, pues solo una pequeña parte de la población posee la mayor parte del territorio, colocando al país en la cabeza de la desigualdad de distribución de tierra en la región [1]. Sino también, este panorama refuerza el argumento, que la falta de acceso a la tierra, es una de las causas estructurales del conflicto armado que se ha venido presentando por más de 50 años [2].

Pese a las diversas reformas agrarias que se han implementado en el país desde comienzos del siglo XX [3], las grandes concentraciones de tierra se han mantenido en manos de unos pocos, como lo menciona el informe Tierras y Conflictos Rurales, del Centro Nacional de Memoria Histórica [4]: “La vulneración de los derechos de propiedad en Colombia no es un fenómeno nuevo, ni ligado exclusivamente al conflicto. Es un problema de larga duración por la precariedad del Estado en los territorios, la corrupción en todos los niveles y la tolerancia social a maniobras para apropiarse de la tierra.”

Uno de los principales desafíos que se presentan sobre el uso y tenencia de la tierra, es una base catastral con datos faltantes o inexistentes [1] y que, de cara a la restitución de tierras, propuesta en el acuerdo de paz firmado en el año 2016 [5], no se ha avanzado como se pensaba, afectando principalmente a grupos indígenas, campesinos y afrocolombianos [1]. Con base en esta problemática, se hace inminente, no solo agilizar los procesos de restitución de tierras, aprobados y avalados por el gobierno, así como tener información precisa y de primera mano, que ayude a delimitar las zonas para retornarlas a sus dueños reales.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, las comunidades indígenas han sido unas de las más afectadas en temas de restitución de tierras. Son muchas, sino todas, las comunidades indígenas que han sufrido la devastación de su cultura, costumbres, desarraigo del territorio, aniquilamiento de su población por parte de diferentes grupos de violencia (El informe presentado por algunas organizaciones de derechos humanos como: Indepaz, Marcha Patriótica y la Cumbre Agraria, expone que el 81,5% de las víctimas de líderes sociales en el país, pertenecen a organizaciones campesinas, Juntas de Acción Comunal o grupos étnicos. También se expresa que los conflictos por tierras y recursos naturales (minería, cultivos ilícitos), serían en un 83,19% de los casos, el principal motivo de los asesinatos [8]). Enfocando la mirada en el sur del país, aparece el pueblo Inga como uno de muchos ejemplos de este abuso y maltrato. Este pueblo con raíces ancladas en la cultura Inca, presente en varios países latinoamericanos y que en nuestro país habita zonas pertenecientes a los departamentos de Caquetá, Putumayo, Nariño y Cauca [7], no es la excepción. Por más de 300 años han venido dando una fuerte lucha por recuperar no solo su territorio, sino su etnia, su cultura, sus raíces, su verdadera identidad.

En las últimas décadas, el pueblo Inga, gracias a su ubicación en la Amazonía colombiana, al florecimiento del narcotráfico, a los grupos de violencia que acompañan todas las dinámicas mafiosas, ha sido presa no solo de la pérdida de sus valores, de un alejamiento de su esencia como pueblo, sino que ha tenido que enfrentar fenómenos más cotidianos y palpables: violencia, desapariciones o como lo menciona el propio líder de la comunidad: ser esclavos en su propia tierra [7]. Frente a tal panorama y problemática, el pueblo Inga ha venido forjando un proceso de cambio, que no solo incluye enfrentarse y alzar su voz ante los grupos armados de distinta índole, que se han asentado en su territorio, sino que a su vez, han logrado que el estado les devuelva parte de su tierra bajo la figura de resguardo [7].

A través de una lucha pacífica, el pueblo Inga, ha sido capaz de transformar su realidad, reemplazando cultivos ilícitos por ideas productivas que incluyen el café, cacao, frutas, panela, entre otros, expulsando de sus tierras a aquellos que por años han desmantelado su cultura, tranquilidad y orden. De la misma forma, todas las desgracias y barbaries que trae consigo el fenómeno del narcotráfico (violencia, secuestros, desplazamientos, afectación del medio ambiente, etc.) ha convergido en una nueva esperanza, teniendo al pueblo Inga como uno solo, fuerte y altivo antes las vicisitudes de la realidad colombiana.

No obstante, frente a esta problemática, cambio progresivo y reivindicación de derechos por parte del pueblo Inga, se vienen enormes desafíos con el fin de seguir librándose de muchos flagelos que aún aquejan la comunidad. Una lucha que se ha dado y debe seguir librándose en las instancias judiciales y formales establecidas por el estado colombiano, sino en el marco internacional. Para lo anterior, el pueblo Inga requiere que los alcances obtenidos en estos últimos años de disputa, en donde han logrado transformar su realidad y la de sus vecinos, convirtiéndose en un eje y punto focal para la restitución de cultivos, la liberación del narcotráfico, la protección y conservación del medio ambiente, el emprendimiento de proyectos incluyentes y sostenibles, entre otros [7], tengan un soporte técnico, sustentado en fuentes confiables, con el fin de anclar sus peticiones y lucha, bajo un estudio detallado, técnico, y bien argumentado.

El presente proyecto busca a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales, y a su vez, apoyados en diversas fuentes con indicadores sociales y económicos, delimitaciones geo-espaciales en diferentes aspectos, estudiar la zona asignada y deseada por el pueblo Inga y áreas circundantes, con el fin de trazar un paralelo de las dinámicas de restitución de cultivos ilícitos, su progresión e impacto en los factores más importantes del pueblo Inga, así como crear una base de conocimiento de su territorio, de su fauna y flora, de sus recursos, de su ecosistema, de su entorno. Esta información debe ser recopilada tanto por fuentes oficiales como no oficiales, con el fin de contrastar interpretaciones de la misma realidad.

Por otra parte, este proyecto se enmarcará bajo la metodología de investigación de acción participativa (I.A.P), pues lo que se buscará no es ayudar a una comunidad lejana, extraña y con necesidades ajenas, de lo que tratará entre otros este trabajo, es de una constante acción creadora tanto para los investigadores como para los actores sociales [9]. De esta forma, la labor que se busca emprender debe darse en un proceso de mutuo reconocimiento y respeto, en donde se busquen salidas y se generen propuestas transformativas de una realidad compartida [9]. De esta forma, como lo mencionaba el propio Fals Borda: “de lo que se trata no solo es producir nuevo conocimiento, sino la colectivización de ese conocimiento” [10].

# **Aspectos Metodológicos**

**Levantamiento de Requerimientos**

Como primera medida, se hace necesario realizar un levantamiento de requerimientos con el pueblo Inga, especialmente de la mano de su líder, Hernando Chindoy. Esta ingeniería de requerimientos debe partir de una escucha atenta y posterior interpretación, de los diferentes escenarios en que el pueblo Inga requiere nuestro apoyo. Para lo anterior es indispensable practicar reuniones y entrevistas no solo al líder de la comunidad, sino a su vez, realizar una serie de visitas a territorio Inga, con el fin de tener un conocimiento e interpretación más amplia sobre las áreas de estudio y alcances, que se acuerden llevar a cabo. Como se mencionó anteriormente, esta labor debe ser enmarcada bajo la metodología de investigación de acción participativa (I.A.P) [9].

**Revisión Bibliográfica**

Para entender y analizar las diferentes problemáticas por las que ha atravesado el pueblo Inga, su lucha por la tierra, por preservar su cultura, entre otros, es necesario hacer una lectura atenta de la legislación agraria y de los estudios sobre el problema agrario en Colombia desde comienzos del siglo XX. Adicional a lo anterior, realizar una lectura sobre el pueblo Inga, su historia y desarrollo en tierras colombianas, con el fin de crear una contextualización seria y pertinente para el caso de estudio.

**Bases de Datos y otras fuentes**

Con el fin de contar con la mayor cantidad de datos posibles, para su posterior análisis y confrontación, se hace indispensable realizar una búsqueda exhaustiva de fuentes de diversa índole y origen (oficial y no oficial). Esta búsqueda debe darse en dos fases: por una parte, la recopilación de todas las imágenes satelitales de la zona desde algunas décadas atrás (Landsat en sus diversas fases), así como diversos indicadores sociales y económicos, que ayuden a contrastar y evidenciar las problemáticas y cambios que se desean remarcar.

# **Objetivo General**

Estudiar la zona asignada y deseada por el pueblo Inga y áreas circundantes, con el fin de trazar un paralelo de las dinámicas de restitución de cultivos ilícitos, su progresión e impacto en los factores más importantes del pueblo Inga y su entorno.

# **Objetivos Específicos**

1. Generar a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales anteriores al año 2003 y otras del 2018, métricas y caracterizaciones del resguardo Inga en Aponte, acerca de los cambios que han sufrido las cuencas hídricas.
2. Generar a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales anteriores al año 2003 y otras del 2018, métricas y caracterizaciones del resguardo Inga en Aponte, acerca de los cambios que han sufrido los bosques nativos.
3. Generar a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales anteriores al año 2003 y otras del 2018, métricas y caracterizaciones del resguardo Inga en Aponte, acerca de los diversos cultivos que han sido sembrados en estos periodos.
4. Generar a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales anteriores al año 2003 y otras del 2018, métricas y caracterizaciones del resguardo Inga en Aponte, acerca de la deforestación que ha causado el cultivo de amapola en el territorio y su posterior mitigación a través del remplazo de éstos por cultivos legales.
5. Generar a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales anteriores al año 2003 y otras del 2018, métricas y caracterizaciones del resguardo Inga en Aponte, acerca de cómo han cambiado los asentamientos humanos en el territorio.
6. Generar a través de la recolección, estudio, desglose e interpretación de imágenes satelitales anteriores al año 2003 y otras del 2018, métricas y caracterizaciones del resguardo Inga en Aponte, acerca de cómo han cambiado los páramos presentes en el territorio, sus afectaciones y posible degradación.
7. Realizar un comparativo de las estadísticas, acerca de los principales factores de violencia, orden público y su afectación, en el resguardo Inga en Aponte y terrenos circundantes, teniendo como eje focal el año 2003. Todo lo anterior, generado a través de fuentes oficiales y no oficiales.
8. Realizar un comparativo de las estadísticas, acerca de las principales violaciones de derechos humanos, en el resguardo Inga en Aponte y terrenos circundantes, teniendo como eje focal el año 2003. Todo lo anterior, generado a través de fuentes oficiales y no oficiales.
9. Realizar un comparativo de las estadísticas, acerca de los principales cultivos sembrados en el resguardo Inga en Aponte y terrenos circundantes, teniendo como eje focal el año 2003. Todo lo anterior, generado a través de fuentes oficiales y no oficiales.
10. Realizar un comparativo de las estadísticas, acerca del comportamiento económico en el resguardo Inga en Aponte y terrenos circundantes, teniendo como eje focal el año 2003. Todo lo anterior, generado a través de fuentes oficiales y no oficiales.
11. Indicar a través de líneas de tiempo, cómo se ha dado la restitución de cultivos ilícitos en el resguardo Inga en Aponte y terrenos circundantes, teniendo como eje focal el año 2003. Todo lo anterior, generado a través de fuentes oficiales y no oficiales.
12. Delimitar geo-espacialmente el territorio Inga, incluyendo en su delimitación áreas de resguardo actualmente asignadas, área deseada por el pueblo Inga, generando diferentes estadísticas descriptivas para estos ítems.
13. Identificar geo-espacialmente los títulos mineros activos y en estudio, dentro del área deseada por el pueblo Inga, generando diferentes estadísticas descriptivas para estos ítems.
14. Identificar geo-espacialmente las explotaciones petroleras en curso y en estudio, dentro del área deseada por el pueblo Inga, generando diferentes estadísticas descriptivas para estos ítems.
15. Determinar cuáles son los departamentos y municipios colombianos, sobre los que se está pidiendo territorio, cuál es el área de cada uno de ellos, cuál es el área solicitada por el pueblo Inga, generando diferentes estadísticas descriptivas para estos ítems.
16. Determinar cuáles son los parques nacionales sobre los que se está pidiendo territorio, cuál es el área de cada uno de ellos, cuál es el área solicitada por el pueblo Inga, generando diferentes estadísticas descriptivas para estos ítems.

# **Resultados Esperados**

Se busca desarrollar una herramienta web, soportada en diversas visualizaciones que incluyan: imágenes satelitales procesadas, líneas de tiempo, comparativos, estadísticas descriptivas, proyecciones a futuro basados en algoritmos de machine learning, con el fin de conocer de forma centralizada, el estado actual de las zonas del pueblo Inga en Colombia, su delimitación, el estado de sus bosques, sus cuencas hídricas, las áreas agrícolas, los títulos mineros otorgados en estas áreas o los que están en camino de ser estudiados o aprobados, las explotaciones petroleras, el impacto ambiental y la deforestación que han sufrido, por el conflicto armado y la desatención estatal, entre otros.

# **Bibliografía**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Oxfam America, «OXFAM,» *Radiografía de la desigualdad, Lo que nos dice el último censo agropecuario sobre la distribución de la tierra en Colombia,* pp. 1-38, 2017. |
| [2] | Portafolio, «Colombia: el país de la región más desigual en distribución de tierras,» *Portafolio,* 07 Julio 2017. |
| [3] | I. P. T. Cueto, «Reformas agrarias en Colombia: experiencias desalentadoras y una nueva iniciativa en el marco de los Acuerdos de Paz en la Habana,» *Ensayos de Economía,* nº 45x| 2014. |
| [4] | Centro Nacional de Memoria Histórica, Tierras y Conflictos Rurales, Historia Políticas Agrarias y Protagonistas, CNMH, 2016. |
| [5] | C. Carrion, «Presidencia de la Republica Colombia,» [En línea]. Available: http://es.presidencia.gov.co/noticia/171123-Aniversario-Paz-Un-anio-despues-de-la-firma-del-acuerdo-la-paz-en-Colombia-no-tiene-reversa. [Último acceso: 26 08 2018]. |
| [6] | Centro de Memoria Histórica, «Tierras y Conflictos Rurales,» *Mensajes Comunicativos,* 2016. |
| [7] | M. Sommerschuh, «WUASIKAMAS-El modelo del pueblo Inga en Aponte- Premio Ecuatorial 2015,» United Nations Development Programme, Nariño, 2018. |
| [8] | El Tiempo, «El mapa de la vergüenza.» [En línea]. Available: https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/el-mapa-de-los-lideres-sociales-asesinados-en-colombia-184408. [Último acceso: 29 08 2018]. |
| [9] | J. Calderón y D. Cardona, «Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación,» Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini, Buenos Aires, 2013. |
| [10] | Fals Borda y Rodríguez Brandao C. «Investigación Participativa,» Montevideo, 1987. |