UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

Proyecto de Investigación previo la obtención

del título de Ingeniero Ambiental.

EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES COMO PRESIONES EXTERNAS SOBRE LOS PUEBLOS INDÍGENAS TAGAERI – TAROMENANE EN LA RESERVA BIOSFERA YASUNÍ

AUTOR: Jessica Valeria Santander Malo

DIRECTOR: Marco Heredia Rengifo, M.Sc.

Pastaza – Ecuador

Declaración del proyecto y cesión de derechos

Declaro que el presente proyecto de investigación con el tema de Evaluación De Los Principales Conflictos Socioambientales Como Presiones Externas Sobre Los Pueblos Indigenas Tagaeri – Taromenane En La Reserva Biosfera Yasuní. Ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos de terceros además que este trabajo es de mi autoría.

La Universidad Estatal Amazónica, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad intelectual, por su reglamento y por la normalidad institucional vigente.

_____

JESSICA VALERIA SANTANDER MALO

CI. 010491340-5

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento primero a Dios por darme la vida, salud, sabiduría y la fortaleza para no dejarme vencer en las adversidades y de esta forma poder cumplir mi meta tan anhelada, él siempre me ha brindado ese espíritu de lucha y constancia para lograr mis metas.

A mis padres que son y fueron el pilar fundamental brindándome su apoyo incondicional además de ser un gran ejemplo de superación y de lucha. También un agradecimiento fraterno a mis profesores por todo el tiempo y dedicación para transmitirme sus conocimientos en el desarrollo de mi formación profesional.

A mi director del proyecto, Marco Heredia por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de esta investigación además durante la formación académica.

Valeria

DEDICATORIA

Durante estos años de lucha, de inolvidables vivencias, de momentos que pude compartir para poder alcanzar esta meta puedo dedicar este proyecto a quienes me han apoyado y estado dándome ánimos para no dejarme vencer por los diferentes problemas que se presentan en el transcurso de mi formación académica.

A mi padre:

Que es mi ejemplo, guía, una persona excepcional que me ha brindado su apoyo incondicional y siempre ha estado pendiente de mi salud, mis estudios, mi educación a quien le debo todo pues con sus consejos y su cariño infinito me ha sabido llevar por el camino del bien y poder ser la mujer que soy hoy en día.

A mi hijo:

Ya que es el motor que me impulsa a superarme cada día, pues quiero bríndale un buen ejemplo y ser ese pilar fundamental para que pueda alcanzar sus metas y sueños, pero más que nada para poder guiarle por el camino del bien porque deseo ver su felicidad plasmada en su carita.

Valeria

“EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES COMO PRESIONES EXTERNAS SOBRE LOS PUEBLOS INDÍGENAS TAGAERI – TAROMENANE EN LA RESERVA BIOSFERA YASUNÍ”

RESUMEN

La Amazonía Ecuatoriana es uno de los lugares en el cual se aprovechan los recursos naturales, área de riqueza biológica y cultural, donde se superpone la Reserva de Biosfera Yasuní (RBY) y existe diferentes actividades extractivistas como: deforestación, tala, caza, pesca, construcción de infraestructuras, apertura de sistemas viales y extracción petrolífera generando varios conflictos socioambientales que comprometen 1) la sobrevivencia de la flora y fauna y 2) el metabolismo social de poblaciones colonas e indígenas. En este trabajo de investigación se planteó el siguiente objetivo: conocer el comportamiento dinámico de las presiones externas en la RBY. Se utilizó el sistema de modelos computacionales basados en agentes, software NetLogo versión 5.0.3, que consiste en un lenguaje de programación simple y adaptado al modelado/simulación de fenómenos: sociales y naturales. Se plantearon tres escenarios poblacionales, simulados a partir del año 2018 hasta 2030, 2050 y 2070 con los parámetros establecidos en función del modelo (Pueblos indígenas en aislamiento voluntario) PIAs_v1. En el modelo PIAs_v2.2 se identifica la complejidad territorial de la RBY y evidencia una tendencia ascendente de la deforestación e indígenas contactados. La utilización de una metodología no intrusiva permite evidenciar la intensificación de los conflictos socioambientales por la expansión de la frontera agrícola impulsada por la apertura de vías terrestres.

Palabras clave: Conflictos socioambientales, software NetLogo, deforestación.

“EVALUATION OF THE MAIN SOCIO-ENVIRONMENTAL CONFLICTS AS EXTERNAL PRESSURES ON THE TAGAERI - TAROMENAN INDIGENOUS PEOPLES IN THE YASUNÍ BIOSPHERE RESERVE”

SUMMARY:

The Ecuadorian Amazon is one of the places where natural resources are used, an area of biological and cultural wealth, where the Yasuní Biosphere Reserve (RBY) is superimposed and there are different extractive activities such as: deforestation, logging, hunting, fishing , construction of infrastructures, opening of road systems and oil extraction generating several socio-environmental conflicts that compromise 1) the survival of the flora and fauna and 2) the social metabolism of colonist and indigenous populations. In this research work the following objective was proposed: to know the dynamic behavior of external pressures in the RBY. The system of computational models based on agents, NetLogo software version 5.0.3, which consists of a simple programming language adapted to the modeling / simulation of phenomena: social and natural. Three population scenarios were proposed, simulated from 2018 to 2030, 2050 and 2070 with the parameters established according to the (Indigenous peoples in voluntary isolation) PIAs_v1 model. The PIAs_v2.2 model identifies the territorial complexity of the RBY and an upward trend in deforestation and contacted indigenous peoples. The use of a non-intrusive methodology makes it possible to highlight the intensification of socio-environmental conflicts due to the expansion of the agricultural frontier driven by the opening of land routes.

Keywords: Socio-environmental conflicts, NetLogo software, deforestation.

ÍNDICE

CAPITULO I 1
1.1 INTRODUCCIÓN 1
1.2 PROBLEMA 2
1.3 OBJETIVO GENERAL 2
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
CAPITULO II 3
FUNDAMENTACIÓN TÉORICA 3
2.1 Bioma Amazónico (BA) 3
2.2 Reserva De Biosfera Yasuní (RBY) 3
2.3 Principales Conflictos Socioambientales en la RBY 7
2.4 Recurso no Renovable (Petróleo) 8
2.5 La ocupación del Suelo – Asentamientos Territoriales. 10
2.6 Sistema terrestre vial en la RBY 13
2.7 Deforestación 14
2.8 Aculturización 16
2.8 Cambio climático 16
2.10 Modelos basados en agentes 16
CAPÍTULO III 18
MATERIALES Y MÉTODOS 18
3.1 LOCALIZACIÓN: 18
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN: 19
3.3. MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: 19
3.4 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES 27
CAPITULO IV 28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 28
CAPITULO V 34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34
5.1 CONCLUSIONES 34
5.2 RECOMENDACIONES 35
CAPITULO VI 36
BIBLIOGRAFÍA 36
ANEXOS 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de bloques de petróleo en Yasuní 10
Figura 2: Intervención poblacional en la RBY 12
Figura 3: Cobertura forestal en el Ecuador. 15
Figura 4: Representación de la arquitectura de un MBA 17
Figura 5: Zona de Estudio: Reserva de Biosfera Yasuní 18
Figura 6: Pestaña de ejecutar del software Netlogo. 21
Figura 7: Elementos que controlan la simulación. 23
Figura 8: Ejemplos de resultados de la simulación en forma de gráficos: (A) disponibilidad de alimento, cantidad de vegetación e individuos, (B) poblaciones indígenas contactados y no contactados. 23
Figura 9: Interface del modelo PIAs_v2.2 en el Software Netlogo 5.0.3. 25
Figura 10: Sistema vial terrestre de la RBY 29
Figura 11: Interface del Modelo PIAs_v2.2. Sistemas viales terrestres y dinámica de la frontera agrícola en la RBY. 29
Figura 12: Interface: Modelo Del Comportamiento de los Pueblos Indígenas Aislados ante Presiones Externas. PIAs_v1 30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de los deslizadores del programa Netlogo 22
Tabla 2: Descripción de los monitores del programa Netlogo 22
Tabla 3: Valores iniciales de los parámetros del modelo PIAs_v 2.2 24
Tabla 4: Escenarios de simulación para determinar el funcionamiento de los PIAs en la RBY. ... 26
Tabla 5: Materiales y equipos utilizados en la Evaluación De Los Conflictos Socioambientales Como Presiones Externas En La Reserva Biósfera Yasuní. 27
Tabla 6: Proyecciones de la población contactada y no contactada de los pueblos en aislamiento y el porcentaje de deforestación para el 2030, 2050, 2070 años en la RBY. 32

ABREVIATURAS

RBY: Reserva de Biosfera Yasuní

TAW: Territorio Ancestral Waorani

ZITT: Zona Intangible Tagaeri Taromenane.

MBA: Modelos basados en agentes.

RAE: Región Amazónica Ecuatoriana.

PIAs: Pueblos indígenas en contacto inicial y en aislamiento voluntarios.

PNY: Parque Nacional Yasuní.

ILV: Instituto Lingüístico de Verano.

BA: Bioma Amazónico.

ITT: Ishpingo, Tambococha y Tiputini.

MAAP: Monitoreo de la Amazonia Andina.

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

En el Ecuador su economía depende del extractivismo petrolero; la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) es el principal lugar donde se aprovechan de sus recursos naturales. Dentro del RAE esta Reserva de Biosfera Yasuní (RBY) con 982.000 ha; que ocupa: 1) Territorio Ancestral Waorani (TAW) 716.000 ha, 2) Zona Intangible Tagaeri Taromenane (ZITT) 700.000 ha. La Reserva es considerada un punto caliente por su biodiversidad y por ende se debe formular una estrategia regional para la conservación y beneficios ecosistémicos (Larrea, 2017).

La RBY es un escenario de explotación petrolera, su consecuencia la deforestación, colonización, construcción de carreteras e infraestructuras, que han generado conflictos socioambientales. Los conflictos socio-ambientales involucran a tres tipos de actores: las compañías petroleras, el Estado y los actores sociales. Entre estos últimos cabe distinguir tres grupos: los indígenas, los campesinos colonos y los ecologistas con diferentes intereses sociales, económicos y ambientales (Guillaume, 2004).

Los conflictos socioambientales son un proceso complejo que interactúan los sectores de la sociedad influyendo en la conservación en los recursos naturales; el Estado, empresas y poblaciones con objetivos, intereses, valores o necesidades diferentes, en busca de un crecimiento económico, generando la degradación del medio ambiente local y la reducción de su calidad de vida. Es por eso que se busca metodologías nuevas que no afecten al estado físico de la RBY (Muñoz, 2012).

Las utilizaciones de herramientas innovadoras no invasivas permiten evaluar la evolución temporal de los conflictos sociales y naturales: los modelos basados en agentes (MBA) es una metodología empíricamente operativa que se utiliza para estudiar la complejidad de los sistemas, modelar fenómenos dinámicos complejos y simular su evolución a lo largo del tiempo (Roggero, 2015).

1.2 PROBLEMA

La superposición de actores en la RBY: instituciones petroleras, colonos-agricultores, pueblos indígenas en contacto inicial y en aislamiento voluntarios (PIAs), entidades gubernamentales y no gubernamentales han generado un abanico de conflictos socioambientales como: deforestación causada por la expansión de los sistemas viales, dispersión de enfermedades, aculturización, degradación de los recursos naturales y la influencia de un clima cambiante, generan varias acciones de corto plazo que no aportan al desarrollo sostenible de la Reserva de Biosfera Yasuní.

1.3 OBJETIVO GENERAL

- Conocer el comportamiento dinámico de las principales presiones externas sobre los pueblos indígenas Tagaeri y Taromenane en la Reserva de Biosfera Yasuní.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener una base de datos de los sistemas viales terrestres y de los pueblos indígenas Tagaeri – Taromenane existentes la Reserva de Biosfera Yasuní
- Programar el sistema vial terrestre utilizando el software NetLogo 5.0.3
- Modelar los escenarios planteados, el efecto del sistema vial terrestre y la deforestación sobre la sobrevivencia de los pueblos indígenas de aislamiento voluntario PIAs y la deforestación.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TÉORICA

2.1 Bioma Amazónico (BA)

El BA está compuesto por diferentes ecosistemas bajo un bosque tropical húmedo, posee el 10% de la biodiversidad conocida en el planeta tierra, donde se ha descubierto 637 especies de plantas, 257 peces, 216 anfibios, 55 reptiles, 16 aves y 39 mamíferos, (WWF, 2009). Cubre una extensión de 780 millones de ha sobre ocho países: Bolivia (6,2%), Brasil (64,3%), Colombia (6,2%), Ecuador (1,5%), Guyana (2,8%), Perú (10,1%), Suriname (2,1%) y Venezuela (5,8%), además de la Guayana Francesa (1,1%). En el territorio amazónico viven cerca de 33 millones de personas, incluyendo 385 pueblos indígenas (RAISG, 2012), aproximadamente 80 de los cuales continúan prácticamente sin contacto con la civilización o viven en aislamiento voluntario. Muchos de estos pueblos viven en las zonas fronterizas de Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia (COICA, 2007).

2.2 Reserva De Biosfera Yasuní (RBY)

La Reserva de Biosfera Yasuní (RBY) posee 982.000 ha. Está compuesto de bosque húmedo tropical, bosque inundado, pantanos, ríos, lagunas, está calificado como Refugio del Pleistoceno, Napo-Ucayali (Pozo, *et al*, 2016). Es considerado un punto caliente por su biodiversidad, colinda con el Territorio Ancestral Waorani (TAW) 790.000 *ha* y se superpone en la Zona Intangible Tagaeri – Taromenane (ZITT) 758.773 ha, fue declarado Reserva de la Biósfera por la Unesco en 1989. En el área habitan varios grupos indígenas: Kichwa, Shuar y Waorani, grupos indígenas no contactados Tagaeri y Taromenane y colonos agricultores (Villaverde, 2005).

La biodiversidad de la RBY se encuentra bajo presión externas por un sin número de factores antropogénicos incluyendo la construcción de carreteras, extracción ilegal de madera y la extracción de petróleo (Bryja,2009).

La zonificación permite ordenar el uso de recursos, garantiza zonas de conservación y uso sustentable. La RBY está compuesta por tres zonas: 1) Núcleo, De Amortiguamiento, De Transición:

1) **Zona Núcleo:** es una zona de protección a largo plazo y permite conservar la diversidad biológica, vigilar los ecosistemas menos alterados y realizar investigaciones y otras actividades poco perturbadoras que no afecten su entorno, este tiene características y objetivos de conservación y protección que deben ser respetados por todos. Los pobladores la reconocen como un espacio de alta diversidad biológica y cultural que debe mantenerse sin destrucción. Esta zona tiene la presencia de territorios indígenas y pueblos en aislamiento Por ende se ha dividido en tres subzonas por sus particularidades culturales y legales:
    - **Zona Núcleo Intangible Tagaeri – Taromenane:** sus límites fueron establecidos por Decreto Ejecutivo en 2007, con una superficie de 752.718 ha. Una parte corresponde al Parque Nacional Yasuní (PNY). En el lugar hay directrices estrictas que garantizan el derecho de los pueblos en aislamiento voluntario a no mantener contacto con actores externos donde ellos fueron los actores para tomar esta decisión (Fontaine, 2007).
    - **Zona Núcleo Intangible Waorani:** incluye al territorio Waorani de la parroquia Cononaco y colinda con el PNY. Abarca 178.311 ha y es la zona mejor conservada del territorio Waorani (Fontaine, 2007).

2) **Zona De Amortiguamiento:** su función es el mantenimiento de la integridad biológica del área es fundamental para garantizar la supervivencia de estos pueblos indígenas dentro de la RBY. En esta zona se pueden conocer las interacciones que tiene los pueblos indígenas con las personas que no pertenecieron al lugar donde se genera la existencia de dos grupos que ocupan un lugar. Además, rodea la zona núcleo y tiene una extensión de 1’004.141,12 ha, que equivale al 36% de la Reserva de Biósfera del Yasuní, habitan indígenas Waorani, Kichwa y asentamientos colonos (Fontaine, 2007).

3) Zona de transición: consta de dos sectores: a colonos y mestizos, ellos vienen a raíz de las extracciones petroleras donde buscan un lugar para generar beneficios propios. Aquí se permitió identificar aquellas áreas que garanticen la conservación, la protección a pueblos, territorios, asentamientos y nacionalidades, de la actividad petrolera que se realiza en el lugar (MAE, 2010).

Presenta dos sectores claramente identificados:

- **Zona ubicada hacia el Occidente de la vía Auca e incluye a Orellana (Coca) y la parroquia Chontapunta, en el cantón Tena, provincia de Napo.** Cuenta con 313.048 ha, que corresponden al 11% de la superficie de la Reserva. Está habitada por colonos mestizos dedicados a actividades agrícolas y ganaderas. En el área hay pozos petroleros en explotación y ramales de vías vinculadas a esa actividad, lo que provoca la tala de bosques y donde se debe hacer énfasis para una extracción de recursos sostenibles (MAE,2010).
- **Zona de la ribera del río Napo:** es una franja de dos kilómetros a la orilla sur del río Napo, cuenta con 26.048 ha. Aquí se encuentran algunos claros en el bosque, pero la zona conserva un alto porcentaje de cobertura vegetal original (MAE, 2010).

2.2.1 Comunidades Kichwa en la RBY

Las comunidades Kichwa están organizadas en comunas, comprenden un número menor a 50 familias se han organizado bajo la forma de centros Kichwa. Este grupo indígena se dedican principalmente a la caza, pesca y recolección. Las comunidades asentadas en la zona de las vías y en la ribera del río Napo mantienen chakras con diferentes cultivos y ganado mayor (MAE, 2013).

Los indígenas Kichwa constituye el grupo más numeroso en la zona de influencia del PNY. Hay comunidades Kichwa asentados en la ribera sur del Río Napo: Llanchama, Alta Florencia, Puerto Quinche, San Vicente, Puerto Miranda, Sinchi Chicta, Chiro Isla, Samona Yuturi, El Edén, San Roque, Sani Isla, Centro Añangu, Bello Horizonte, Nueva Providencia, Indillama, Pompeya. Por la Vía Aucas: Rumipamba, Mandaripanga, Río Tiputini y San Juan del Tiputini. En la parte noroccidental de la TAW hay dos comunidades: Jumando y José Tanguila. En la zona del río Curaray: Pavacachi, Lorocachi. En total las comunidades Kichwa ocupan un territorio de 340.953 ha. Algunas comunidades Kichwa dentro del PNY tienen

planes de manejo comunitarios que incluyen una zonificación que contempla un área de dos km para actividades productivas y de subsistencia (Villaverde *et al.*, 2005).

2.2.2 Comunidades Shuar en la RBY

Con la creación de las vías en la RBY, llegaron pobladores Shuar a la zona de influencia del PNY, ellos se constituyeron sobre todo a lo largo de la Vía Auca y estableciendo Centros Shuar siendo la forma de organización de este pueblo, a partir de la década de 1970 y 1990 (Bravo, 2005).

La mayoría de las comunidades no tienen títulos de propiedad es decir no poseen un aval de sus tierras que les garantice que son propietarios. Los Shuar mantienen sus tradiciones productivas de siembra como yuca (*Manihot esculenta*), camote (*lpomoea batatas*), maní (*Arachis hypogaea*), maíz (*Zea mays*) y plátano (*Musa paradisiaca*) también se dedican a la cacería y pesca, son conocidos también por la práctica de tzantza o reducción de cabezas; sus prácticas agrícolas se asemejan a la de los campesinos que se encuentran en la Vía Auca. Los Centros Shuar asentados en la zona que se conocen son: Atahualpa, San Vicente, Tsakimp, Tiguano, Tiwiran, Saarentsa, Sasaim, San Antonio, Nantip, San Francisco, Jura, San Carlos, Kunkuk, Peas, Iniayua. En total son aproximadamente 1000 personas11 (Villaverde *et al.*, 2005).

2.2.3 Pueblos Indígenas en Contacto Inicial y en Aislamiento

Se conoce que los Waorani provienen de migraciones internas del Brasil, pues su territorio estuvo al margen de las decisiones que tomaron sobre los límites nacionales las autoridades en ese momento del pasado (Cabodevilla 1994; Narváez 1996; Rival 1996; Tagliani 2004). Waorani proviene a razón que, desde el contacto definitivo con la sociedad nacional, probablemente cuando se podían comunicar con los misioneros del Instituto Lingüístico de Verano (ILV) fue el momento se dieron a conocer con este nombre que significa “la gente”. El idioma es el Wao, tiene dos dialectos que son “wao tededo” y “wao tiriro”, donde algunos estudios lingüísticos afirman que es una lengua aislada. Su estructura poblacional se define en función a familias extendidas y múltiples que están en casas separadas. Además, ellos se dedican a la pesca, caza y recolección (Omene, 2012).

Los Waorani son conocidos como “aucas”, que en kichwa significa “salvajes”, no aceptaban ningún contacto y atacaban a los extraños que invadían sus territorios. Su fama de guerreros es muy conocida por las historias de enfrentamientos con otros pueblos y entre clanes Waorani estos resuelven sus conflictos de manera espontánea y si no se hace lo que ellos desean llegan a matar a otro ser humano incluso (Almeida, 2012).

Los Tagaeri y Taromenane son dos grupos indígenas que pertenecientes a los Waorani que viven en “aislamiento voluntario” de nominados PIAs. en la Ecoregión del Napo de la selva amazónica ecuatoriana ellos se asientan en un área de 758.051 ha y habitan en las parroquias de Cononaco y Nuevo Rocafuerte, cantón Aguarico, provincia de Orellana; en la parroquia de Curaray, cantón Pastaza, provincia de Pastaza uno de los principales conflictos que presentan son que ellos no quieren ser contactados e incluirse a las respectivas formas de colonización y un nuevo ritmo de vida para ellos (Pappalardo *et al.*, 2013).

2.3 Principales Conflictos Socioambientales en la RBY

Los conflictos socioambientales son disputas entre dos actores a causa de la propiedad de recursos naturales pues se busca un beneficio económico a raíz de la explotación de los mismos, dichos conflictos se convirtieron en la preocupación central de algunas organizaciones ecologistas de nuestro país, desde 1989, con la Campaña Amazonía por la Vida impulsaban un alto a las actividades de extracción petrolera en el nororiente ecuatoriano, principalmente en las áreas declaradas como protegidas pues de esta forma contribuían a la conservación de la biodiversidad de la RBY como área de estudio e investigación (Galfioni *et al.*, 2013).

En la clasificación de los conflictos sociambientales tenemos cuatro 1) Por información 2) Por relaciones 3) Por intereses 4) Por valores:

1) Por información: este tipo de disputas se produce cuando existen desacuerdos sobre las fuentes, el análisis o la interpretación de la información. Puede deberse a una falta de información o al uso de técnicas de recolección que hacen que lo recogido no sea acorde a lo que se comprende (Martinez-Alier 2001).
2) Por relaciones: nace de la desconfianza, la falta de credibilidad sobre la integridad de las partes. La confianza es un elemento central en los procesos de toma de decisión y

participación, tanto en referencia a los otros actores como a las autoridades públicas que toman las decisiones (Trachtenberg y Focht, 2005).

3) Por intereses: estos conflictos se expresan por problemas sobre posiciones, pero por detrás de estos expresan necesidades, temores y preocupaciones que podrían ser contrapuestos. Este tipo de conflictos puede adoptar una dinámica violenta cuando los intereses son incompatibles entre sí y no se llega a un acuerdo entre los participantes (Trachtenberg y Focht, 2005).
4) Por valores: estos conflictos se vinculan con una disputa en torno de distintos sistemas de creencias. En este sentido, se ha sostenido que donde existen conflictos ambientales irresueltos, seguramente no sólo se dirime una discrepancia en torno a un único sistema de valoración sino una inconmensurabilidad entre las formas de valoración (Trachtenberg y Focht, 2005).

Entre los principales conflictos sociambientales en la RBY, tenemos a la deforestación pues a raíz de permitir la explotación petrolera, comienza la apertura de carreteras con el objeto de llegar a los pozos petroleros y para el fácil traslado de materiales e insumos para la construcción de infraestructuras que sirvan eficazmente para esta actividad por ende alrededor de las vías comienza la colonización creando la expansión de la frontera agrícola además de influir en la aculturización de los pueblos indígenas radicados en la reserva por muchos años atrás. Principalmente por la extracción de este recurso no renovable que es el petróleo genera mayor contaminación esto evidentemente causa perdida de flora y fauna ya que esta es muy abundante en la zona pues es un punto caliente en cuanto a la diversidad existente en el planeta. Pero sobre todo esta contaminación genera efectos negativos en el entorno incluyendo a los pobladores por la propagación de enfermedades.

2.4 Recurso no Renovable (Petróleo)

El campo ITT, es conocido por las extracciones del petróleo en el norte de la RBY, acoge una reserva posible de 846 millones de barriles, de los cuales las reservas probadas alcanzan los 412 millones con alrededor del 20% de las reservas nacionales. Hace varios años se velaba por la protección de la RBY, donde se creó una iniciativa que proponía la no explotación de esta reserva además de la protección de sus recursos en flora y fauna que forman parte de la

gran biodiversidad que este posee, también se quería cuidar o proteger la vida de los pueblos no contactados de la Amazonía ecuatoriana (Bravo-Oilwatch, 2005).

Pues muchos de estos pueblos indígenas tienen problemas pues ellos no están al tanto de sus derechos pues no tienen la cultura adecuada para poder defenderse y lo hacen muchas veces por medio de tradiciones antiguas entre estas es la violencia tratando más que nada de defender su territorio incluyendo sobre todo también una perspectiva de desarrollar energías limpias y promover el verdadero desarrollo social de esta zona del país o buscando alternativas que aporten positivamente a la extracción petrolera pues todos deseamos vivir mediante el mandato del buen vivir impuesto por el gobierno en años anteriores. Se puede señalar que la construcción inicial de la idea del retraso petrolero o que no se permita la explotación al cien por ciento es porque en la zona del RAE se produjo debido a procesos relacionados con los graves impactos de la explotación petrolera en Ecuador (Figura 1), un ejemplo claro tenemos el caso Chevron-Texaco pues atentaron con la riqueza natural que existía en su entorno incluso hasta generaron enfermedades a pobladores que vivían cerca de la zona por la gran contaminación que se dio en el lugar (González & Martins, 2017).

Petroecuador que es la empresa que está desarrollando la explotación en la RBY inició el proyecto del ITT en 1992 donde realizó 600 km de líneas sísmicas, perforó 5 pozos petroleros de los cuales 2 pozos fueron en la zona Ishpingo 2 y 1. Según la propuesta presentada por la empresa Petroamazonas para una explotación más rápida de Tiputini y Tambococha se debería anexar con el bloque 31 por 2 razones: El 50% de reservas probadas del bloque ITT presenta viscosidad en el petróleo por lo que es necesario mezclarlo con químicos o con petróleo más liviano, el cual sería proporcionado por el bloque 31 además que se busque soluciones para todas los punto de extracción. Los problemas generados para el transporte del crudo son por la falta de condiciones de carreteras especialmente en el Ishpingo y la creación de las carreras empezando desde el desbroce del terreno acaba con sus recursos existentes en la zona, para esta problemática es mejor la contratación de una empresa externa para la transportación y procesamiento de las reservas por medio del bloque 31 tratando de evitar al máximo conflictos por esta actividad (Meza, 2015).

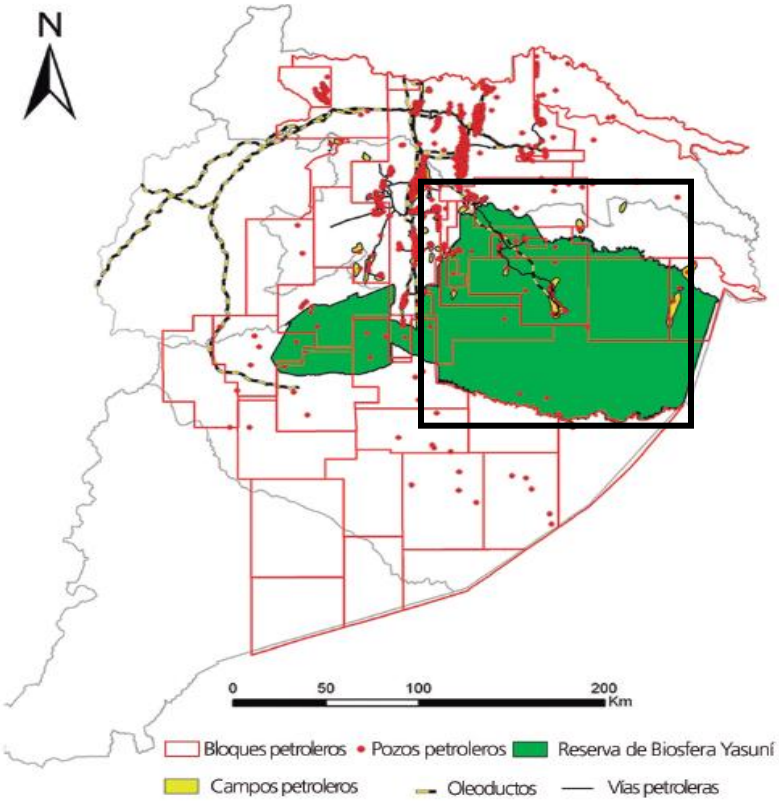

Figura 1: Mapa de bloques de petróleo en Yasuní

Fuente: Pappalardo, 2013.

2.5 La ocupación del Suelo – Asentamientos Territoriales.

La colonización de la Amazonia está ligada al avance de la industria petrolera, la apertura de vías y la migración. Las características de la dinámica demográfica y el incremento de la frontera agrícola en las áreas de colonización han generado patrones específicos de asentamiento poblacional y de acceso a la tierra pues para ellos es fácil adueñarse de tierras que tengan un valor donde puedan generar ingresos y a su vez poder vivir cómodamente y donde puedan adaptarse a los diferentes estilos de vida en la RBY (Guerrero, 2017).

Los primeros asentamientos tomaron como referencia las vías construidas por las empresas petroleras desde por media de estas redes viales es como se viene dando este proceso que, al parecer, factores demográficos tales como la migración, el comportamiento de la abundancia global y la dinámica del ciclo de vida de las unidades familiares en las zonas de colonización, son los principales protagonistas en el ritmo de la deforestación pues ellos se dedican a la

siembra muchas veces para generar alimento para su consumo especialmente. Pero desde otra visión general, este fenómeno forma parte de un proceso más amplio en la medida en que una buena parte de las corrientes migratorias hacia el nororiente se produjo de manera escalonada por el fácil acceso que se da para la exportación del petróleo a través de la construcción de las carreteras (MAE, 2013)

En la antigüedad antes de la colonización en las provincias petroleras, el Estado ya había iniciado programas de colonización, los mismos que constituyeron un fracaso y no se cumple con el objetivo deseado, ya sea por la heterogénea composición y diversidad de los colonos, por debilidades de los sistemas operativos en la reserva y las motivaciones de sus miembros orientadas en mayor medida al acceso a la tierra para obtener un lugar donde radicarse definitivamente (Figura 2). En consecuencia, el modelo que sí funcionó fue la colonización espontánea y la rápida expansión de los frentes pioneros a partir de la deforestación pues aquí los colonos tratan de ver su mayor ventaja escogiendo las mejores tierras para su beneficio (Guerrero, 2017).

Pero a inicios, los colonos pioneros "vivieron de la madera" y, en algunos sectores, también a través de la venta de fincas a los nuevos inmigrantes en busca de tierras. La situación de los grupos indígenas de esta parte de la región amazónica se vuelve más compleja todavía, en circunstancias en que las empresas trasnacionales y la colonización mestiza va clausurando de manera paulatina el acceso a los bosques y la cacería pues ellos son los primeros en aprovecharse de los recursos que genera la RBY, entre las problemáticas es porque existen derrames de petróleo, contaminación del aire y de las aguas de los esteros y ríos de las comunidades lo que afecta a la pesca y ahuyenta a los animales causando conflictos para estos grupos que son más vulnerables al no tener un conocimiento de cómo se debe mitigar e incluso hasta prevenir estos problemas (Acosta, 2010).

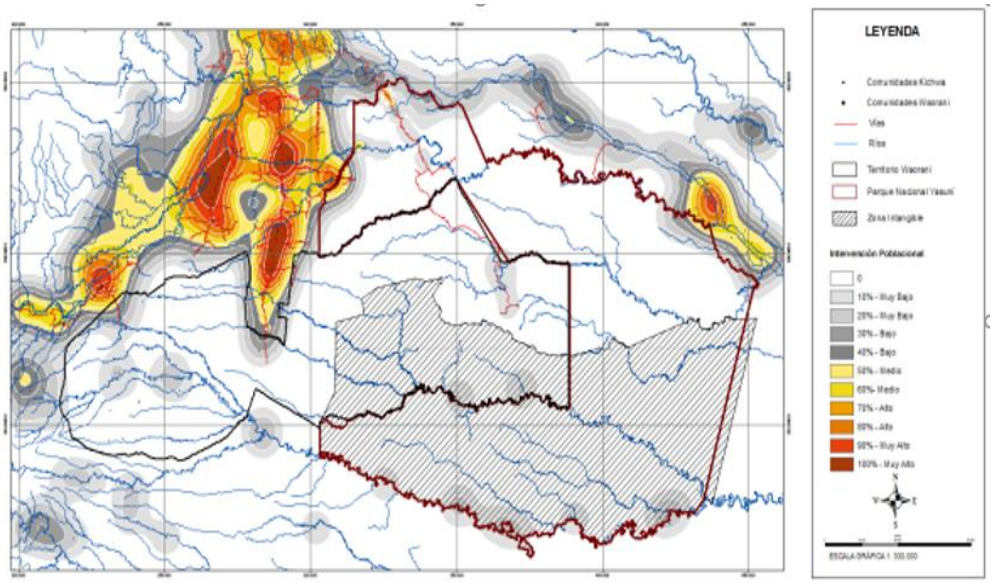

Figura 2: Intervención poblacional en la RBY
Fuente: MAE, 2010

Los territorios de la RAE se han convertido, en pocas décadas, en el espacio privilegiado para el análisis de la migración interna. Más de un estudio destaca la importancia que ha tenido la emigración hacia la Amazonía dentro de la dinámica demográfica de los países con acceso a la cuenca amazónica por su gran diversidad que posee (Bilsborrow 2003; Bilsborrow, Barbieri y Pan 2004). Existe consenso, por lo menos en el caso ecuatoriano, que las tasas de crecimiento de la población en los períodos intercensales 1962-1974 y 1974-1982 están relacionadas con las tasas de migración netas, y no tanto, con el crecimiento natural de la población de las provincias del nororiente. Otra característica destacada de las zonas de colonización es el mantenimiento de tasas globales de fecundidad relativamente altas si se las compara con el promedio nacional. Estos dos componentes de la dinámica demográfica crecimiento de la población y altas tasas de fecundidad global constituyen aspectos sobresalientes en las fases iniciales de la colonización pues son factores que realmente influyen para que se genere un aumento evidente de los pobladores donde se quiera aprovechar de tierras de la cuenca amazónica (Guerrero, 2017).

2.6 Sistema terrestre vial en la RBY

La RBY posee carreteras principales, secundarias, terciarias y cuaternarias, la construcción de carreteras ha sido un factor determinante para la deforestación y la pérdida de biodiversidad a causa de las petroleras de la RAE:

2.6.1 Vías Auca

Posee carreteras secundarias, terciarias y cuaternarias, ya se extiende hasta la reserva étnica Waorani y cuenta con una quinta línea de colonización que colinda con el PNY. En esta vía hay tres ramales: las vías Yuca, Zorros y Pindo. La vía a Pindo llega hasta los límites del PNY. Las empresas madereras utilizan los ríos de la zona y la vía Auca para extraer ilegalmente cedro (*Cedrela sp.)* y otras maderas finas sin control adecuado del Ministerio del Ambiente, las Fuerzas Armadas, los residentes locales o las empresas petroleras. Además, la fauna y flora silvestres y los bosques primarios han disminuido considerablemente en los últimos 10 a 15 años, especialmente los mamíferos grandes como el tapir (*Tapirus terrestris*), la huangana (*Tajassu pecari*) y los chorongos (*Lagothrix lagoticha*). Los residentes locales ahora tienen un ambiente natural empobrecido y contaminado y carecen aún de los servicios de educación y salud básicos y de fuentes de empleo que les asegure una mejor calidad de vida tiene 130 km (Fontaine, 2004).

2.6.2 Vía Maxus

Este sistema vial está bajo el control de la empresa petrolera; el avance de la colonización y la frontera agrícola ha sido comparativamente lento. En la parte noroccidental del parque, por ejemplo, el número de asentamientos Kichwa ha aumentado vertiginosamente en los últimos tres años y con ellos la cacería de subsistencia y comercial que se lleva a cabo dentro y fuera del área protegida. Por otro lado, el número de familias Waorani asentadas a lo largo de la vía también ha aumentado. Es importante tener en cuenta que los Waorani tradicionalmente han sido cazadores y recolectores nómadas y, ahora muchos de ellos dependen de la vía y de las empresas petroleras para cubrir muchas de las necesidades creadas por una economía de mercado. Esta vía es la más grande que posee la RBY con 180 km además de que ya con el hecho de que varios grupos indígenas se asienten aquí genera alternativas para que existe un manejo adecuado de las tierras que pasan por esta vía (Fontaine, 2004).

2.6.3 Vía Edén Yuturi-bloque 31

Esta vía sirve para hacer más fácil la transportación del petróleo siendo evidente que ese es su fin al momento de su construcción la cual llega al bloque 31 que fue desde un inicio la clave para la explotación en él ITT, tiene 38,52 km, está bajo el control de Petroamazonas el cual impide el paso a personas ajenas a las comunidades, para evitar cualquier tipo de actividades que perjudiquen al entorno, en estas vías no presentan índices de deforestación altos (Finer *et al*, 2014).

2.6.4 Vía Ishpingo, Tambococha y Tiputini (ITT)

Fue creada para el traslado de maquinaria y personal al Bloque 43 el cual mide 20 km de extensión, no es muy visible se camufla entre la vegetación, se encuentra bajo el control de Petroamazonas y no presenta índice de deforestación alto (Vinueza, 2015).

2.7 Deforestación

La deforestación es una importante fuente de emisiones de CO_2 a la atmósfera, evitar las emisiones que provoca la deforestación es un objetivo clave para la mitigación del cambio climático, actividades como la tala indiscriminada, el mal uso del agua, la sobreexplotación de las tierras han sido elementos claves que contribuyen a que ocurra este fenómeno (Honty, 2009). El Ecuador enfrenta una de las tasas más altas de deforestación donde existieron grandes pérdidas en la biodiversidad especialmente en la amazonia como se evidencia en la (Figura 3).

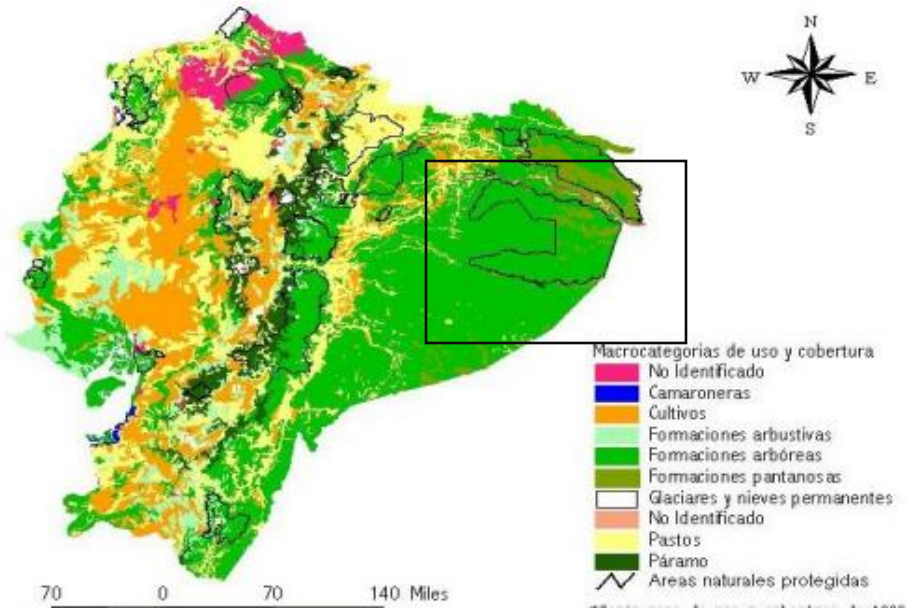

Figura 3: Cobertura forestal en el Ecuador.

Fuente: MAE, 2010

La dinámica de la población, la migración, fuerzas socio-económicas, accesibilidad geográfica y la dotación de recursos son factores impulsores de la deforestación y la expansión agrícola en la Amazonia ecuatoriana, una región donde, las decisiones del hogar son consideradas como el principal agente directo del uso del suelo y el cambio de la cubierta vegetal (Walsh *et al.*, 2002).

Incluso, la expansión de las redes viales vinculada a la explotación petrolera, y sus efectos indirectos por la colonización agrícola que se asientan en estas, han sido los factores determinantes de la acelerada deforestación de la Amazonia ecuatoriana. Evidenciando que la falta de aptitud agrícola de la gran mayoría de los suelos amazónicos, la deforestación es el inicio de un deterioro evidentemente negativo (Vallejo *et al.*, 2011).

De acuerdo con las comunidades y de los colectivos de la sociedad civil se ha centrado en que la empresa estatal Petroamazonas ha excedido las 300 hectáreas que se podían deforestar para extracción de hidrocarburos. El proyecto Monitoreo de la Amazonia Andina (MAAP) analizó imágenes satelitales para estimar la deforestación petrolera, tanto directa como indirecta donde en la RBY se ha deforestado 169 ha para infraestructura petrolera y por impacto indirecto 248 ha que corresponden a la actividad agrícola (Cardona, 2018).

2.8 Aculturización

Entendemos por aculturación no una mera recepción y asimilación por parte de un grupo humano de valores culturales procedentes de otro u otros, definición que implicaría la existencia de sistemas culturalmente independientes, impensable en el mundo globalizado de hoy además sería negativo el tratar de imponer costumbres de una cultura a otra y más que nada tratar de implementar costumbres a estos grupos que tienen su esencia desde que existieron pues sus ancestros les han impartido los conocimientos que ellos han adquirido desde hace muchos años (Muñoz, 2009).

Una aceptación del concepto aculturación, en el sentido de destrucción cultural, llevado hasta el extremo, podría concluir en la negación de la existencia de poblaciones indígenas, al haber perdido cualquier característica que así la identificara, de ahí que desde el mundo indígena se proponga una lectura de la aculturación más acorde con el intento por reafirmar su identidad y no dejar que otras costumbres se impongan en el diario vivir de los indígenas (Bustamente & Trujillo, 2014).

2.8 Cambio climático

El Cambio Global Climático, un cambio que le atribuido directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición global atmosférica, agregada a la variabilidad climática natural observada en periodos comparables de tiempo su causa se debe a la energía recibida por la Tierra desde el Sol, debe ser balanceada por la radiación emitida desde la superficie terrestre. En la ausencia de cualquier atmósfera, la temperatura superficial sería aproximadamente -18 °C. Esta es conocida como la temperatura efectiva de radiación terrestre. De hecho, la temperatura superficial terrestre, es de aproximadamente 15 °C (Barra, 2014).

2.10 Modelos basados en agentes

Entre uno de métodos de simulación computacional en ciencias sociales y naturales, los modelos basados en agentes (MBA) constituyen un enfoque para simular escenarios que se deseen crear (Figura 4). Los MBA encarnan la promesa de constituirse en una metodología empíricamente operativa para estudiar la complejidad social que se presente. Su fecundidad radica, principalmente, en la capacidad técnica que brindan para modelar fenómenos sociales complejos y simular su evolución dinámica a lo largo del tiempo y de esta forma tener datos

claros sobre los fenómenos que afectaran a futuro. Ciertamente, los MBA no vienen a reemplazar las metodologías clásicas en sociología, sino a potenciar su uso en un nuevo plano analítico (Zoya & Roggero, 2015).

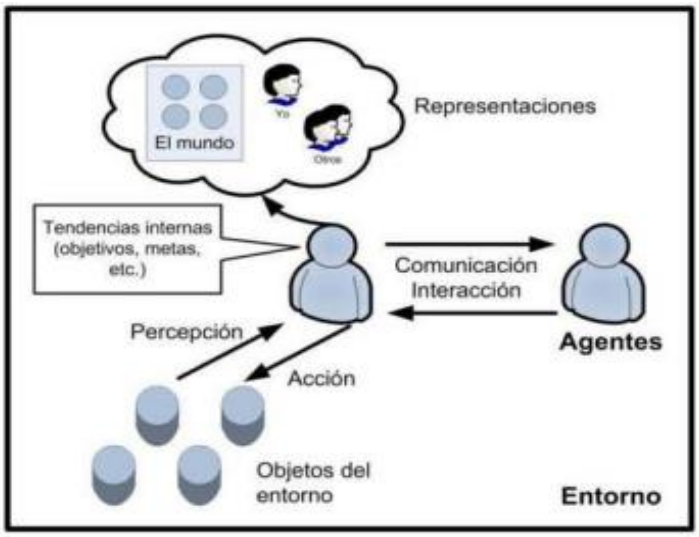

Figura 4: Representación de la arquitectura de un MBA

Los MBA son un método de modelado y simulación computacional para el estudio de la organización y la dinámica de sistemas complejos. (Figura 4). Un MBA constituye una sociedad artificial integrada por agentes autónomos y heterogéneos que interactúan de modo no trivial entre sí y con el entorno, de acuerdo con ciertas reglas (Figura 3). La simulación computacional permite explorar en tiempo real la interacción dinámica entre los agentes y simular el proceso por el cual emergen patrones y estructuras en el entorno macro que no son reductibles a las propiedades de los agentes en el micro (Zoya & Roggero, 2015).

Los MBA permiten representar explícitamente las interacciones entre agentes autónomos y heterogéneos en un entorno. Este modelo implementado en un programa informático constituye una sociedad artificial que, al ser ejecutada en la computadora, permite generar "hacer crecer" a través de la simulación− estructuras y patrones sociales macroscópicos que emergen de la interacción dinámica entre los agentes en el tiempo. En síntesis, los MBA pueden constituir la infraestructura metodológica para el desarrollo de una ciencia social generativa (Zoya & Roggero, 2015).

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN:

La Reserva de Biosfera Yasuní (RBY), está localizado en el norte de la RAE (Figura 5), entre las provincias de Napo, Pastaza y Orellana, extendiéndose desde la zona sur del Río Napo hasta la zona norte del Río Curaray, ubicadas entre los 190-400 msnm, es el área protegida más extensa del Ecuador continental. Posee una extensión de 2.366.182 ha que incluyen al PNY, la TAW y la ZI, la temperatura oscila entre los 24°C a 27°C anual, las precipitaciones esta los 3.200 mm anuales aprox, fue incorporada a la Red Mundial de Reservas de la Biósfera en 1989 (INEFAN - GEF, Plan de Manejo, 2010).

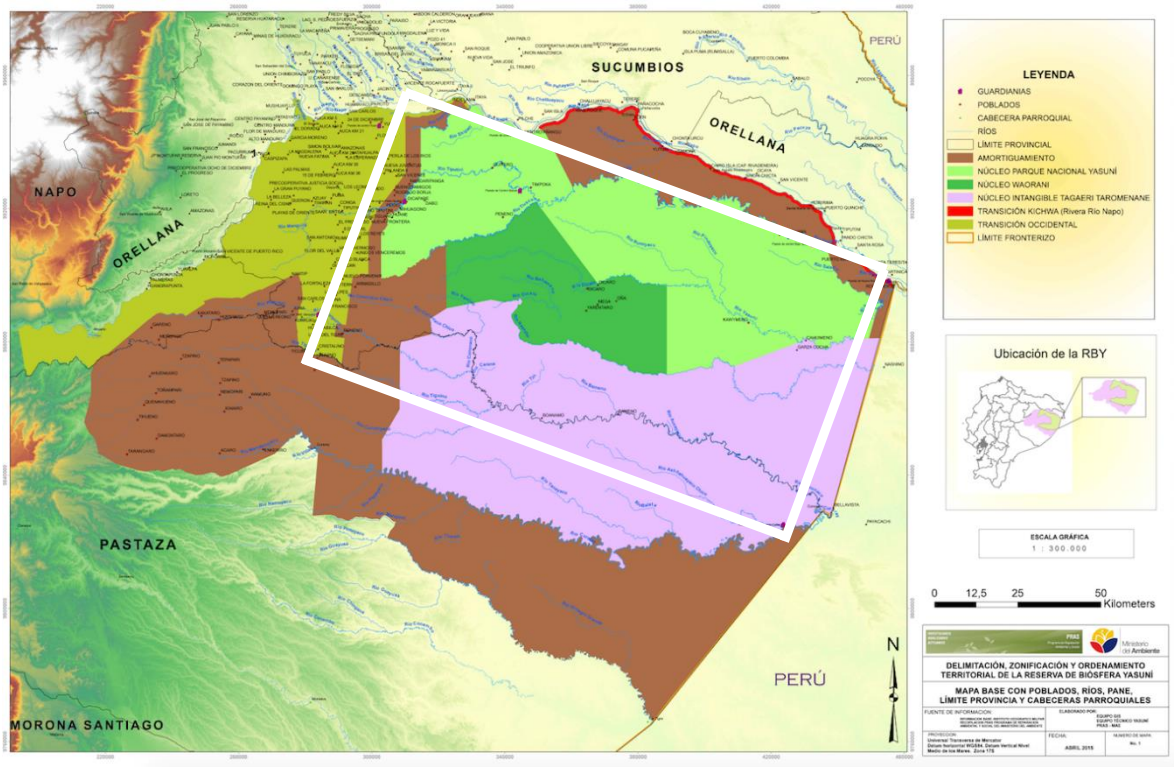

Figura 5: Zona de Estudio: Reserva de Biosfera Yasuní

Fuente: MAE, 2010

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

El presente proyecto de investigación previo la obtención del título de Ingeniero Ambiental referente a ***Evaluación de los principales conflictos socioambientales como presiones externas sobre los pueblos indigenas Tagaeri – Taromenane en la Reserva Biosfera Yasuní***, se enmarca en un estudio que con lleva a investigación descriptiva pues nos permite observar y describir todos los diferentes aspectos del lugar sin influir en ello de alguna manera y exploratoria pues nos da una prospectiva de los conflictos socio ambientales en el área de estudio.

3.3. MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto ***Evaluación de los principales conflictos socioambientales como presiones externas sobre los pueblos indígenas Tagaeri – Taromenane en la Reserva Biosfera Yasuní***, son: 1) método de modelación donde se creó un modelo de simulación PIAs_v2.2 para conocer los principales conflictos sociambientales y 2) método de entrevistas informales para obtener información del número de habitantes indígenas Tagaeri y Taromenane para la generación de los escenarios

3.3.1 Base de datos del sistema viales terrestres y de los PIAs existentes en la RBY.

Mediante revisión bibliografía se conoce las principales características sobre los PIAs, posteriormente se comienza a desarrollar el sistema de modelaje basados en agentes (MBA), donde se utilizó el software Netlogo versión 5.0.3 que consiste en un lenguaje de programación simple y adaptado al modelado y simulación de fenómenos: sociales y naturales. Además, esto sirve para modelar sistemas complejos que evolucionan en el tiempo. A pesar de que el lenguaje o el funcionamiento de NetLogo es bastante fácil de aprender, no pone límites a los diferentes modelos que pueden ser creados con él. Este fue creado para modelar sistemas compuestos por individuos que interaccionan entre sí y con el medio, basándose en el paradigma de modelado por agentes y por ende en este programa se comienza a crear el sistema vial terrestre de la RBY (Maldonado, 2012).

3.3.2 Digitalización del sistema vial terrestre utilizando el software NetLogo 5.0.3

El patrón de programación a seguir es el modelo PIAS_v1 (Heredia & Díaz-Ambrona, 2014) donde su estructura esta codificada en tres tipos de agentes: 1) turtles [agentes móviles], 2) patches [medio ambiente] y 3) links [enlaces entre los agentes móviles]. Tiene dos tipos de turtles: 1) indígenas Tagaeri con un color blanco y etiquetados como personas y 2) indígenas Taromenane designados como personas 2, con una coloración rosada y cuatro tipos de patches: 1) patches verdes considerados como zona boscosa 2) patches violetas definidos como un área de suministro energético 3) patches negros establecidos como el área de transición aleatoria a un patch verde o violeta y 4) patches amarillos considerados como sistema vial terrestre de la RBY.

La interacción entre agentes o los principales conflictos sociambientales del territorio y las personas que habitan en la RBY se definió sobre el planteamiento de un procedimiento, que es la sucesión de instrucciones ejecutadas en forma ordenada y etiquetadas por un nombre para su acción secuencial. Los procedimientos planteados en el modelo fueron: 1) setup, ayuda a limpiar y distribuye aleatoriamente las turtles y patches dentro del área de simulación 2) eat-food y 3) eat-weeds contienen unidades energéticas que poseen los individuos 4) grow-food-and-weeds y 5) grow-grass representan en forma aleatoria a la transición entre patches verdes, violetas a partir de los patches negros; 6) move: es el avance aleotorio secuencial entre los patches de las turtles mediante el movimiento [derecha e izquierda] 7) reproduce: se crea una turtle al acumularse 20 unidades energéticas por turtle; 8) catch-person y 9) catchperson2: promueven el enfrentamiento territorial entre turtles [indígenas Tagaeri – Taromenane], 10) dealth las turtles mueren si su nivel energético es menor a cero, 11) draw y 12) setup-road definen el área ocupada por las vías de comunicación, para este caso sería la creación de las vías de la RBY 13) ignite, 14) ignite2 y 15) fade-embers determinan el movimiento de los sistemas agrícolas sobre el área boscosa [patches verdes] para transformarles en área en proceso de deforestación [patches rojos] o deforestada [patches grises] y 16) go inicia y pausa las simulación de los diferentes escenarios establecidos.

En el modelo de simulación NetLogo, está la pestaña ejecutar; en la cual dentro de esta tenemos: la sección de archivo, editar, herramientas, tamaño, pestañas, ayuda, editar, añadir, interface de botones, el tipo de velocidad y la configuración que nos permite dar las

coordenadas de tamaño de la simulación (Figura 6). En la pestaña de ejecutar donde se visualiza los comandos del software para diseñar los modelos, en la pestaña de información nos permite tener puntos claros del funcionamiento del programa para poder responder a los problemas o preguntas que se puedan suscitar en la creación del modelo y junto está la pestaña del Código este es de suma importancia pues aquí le damos la correcta estructura de la simulación para construir el modelo requerido por medio de códigos donde vamos a construir el modelo deseado en nuestro caso es el sistema terrestre vial de la RBY.

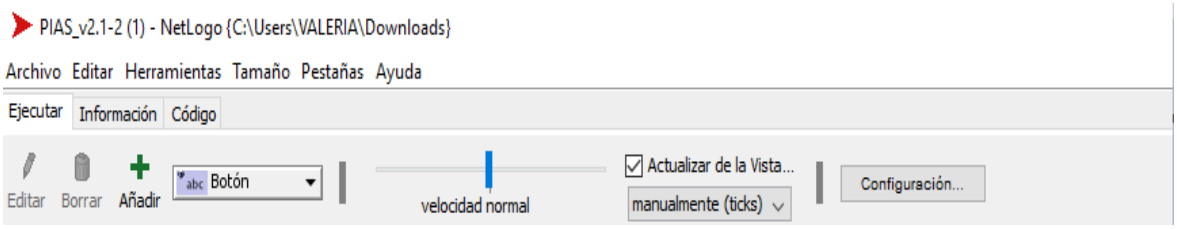

Figura 6: Pestaña de ejecutar del software Netlogo.

1) Cuando se pulsa los botones el modelo responde con una acción, SETUP restablece los valores iniciales de todas las variables y GO arranca y pausa las simulaciones. Al pulsar GO la acción, inicio de la simulación, se mantiene hasta volverlo a pulsar para pausar o detener. También en el programa tenemos los controles deslizadores e interruptores estos dan acceso a la configuración del modelo determinando un valor inicial a cada una de las variables que se destinaron para la investigación vinculadas conforme un rango de valores preestablecido que se genere, estos controladores permiten explorar los distintos escenarios que para nuestro caso son 3 (Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 1: Descripción de los deslizadores del programa Netlogo

COMANDOS DESLIZADORES	FUNCIÓN
Individuos Taromenane y Individuals-Tagaeri	Describen la población inicial de indígenas Tagaeri y Taromenane entre cero y 500 individuos en los cuales se los puede definir de acuerdo a las investigaciones de INEN ultima actualización año 2010.
Umbral de natalidad	Interviene en las unidades energéticas necesarias para el nacimiento de los indígenas no contactados los cuales son los más vulnerables a los conflictos existentes.
Malas yerbas-tasa de crecimiento	Calcula la disponibilidad de alimento
Tagaeri Sin Contacto, Taromenane Sin Contacto, Contactado Indígena, % Deforestación	Funciona para visualizar resultados esperados además que se pueden analizar qué pasa con las variables designadas en el proyecto.

Fuente: Heredia & Díaz-Ambrona (2014).

Otros comandos de software Netlogo que nos sirven para la creación del modelos o escenarios son los monitores estos son unidades que se llegan a calcular mediante números.

Tabla 2: Descripción de los monitores del programa Netlogo

MONITORES	FUNCIÓN
Crecimiento de alimentos	Sirve para el desarrollo de la vegetación, los valores definidos en los tres deslizadores anteriores van de cero a 20 unidades energéticas.
Tiempo de rebrote de alimentos	Calcula la capacidad de regeneración de la fuente de alimento, valorada entre 0 y 100 unidades energéticas.
Alimentación energía y energía de malezas	Describe el valor energético del alimento y vegetación respectivamente, valores entre cero y 10 unidades energéticas.
Densidad	Densidad de la vegetación existente
En tiempo real	Considera la esperanza de vida de la muestra escogida. Pero no está activada en el modelo
Comida	Sirve al usuario para activar y desactivar la disponibilidad de alimento.

Fuente: Heredia & Díaz-Ambrona (2014).

En las dos tablas anteriores describimos los nombres de los deslizadores y su función para de esta forma entender claramente como interviene en el software Netlogo versión 5.0.3.

A continuación, se representa con una ilustración para comprender de forma concisa (Figura 7).

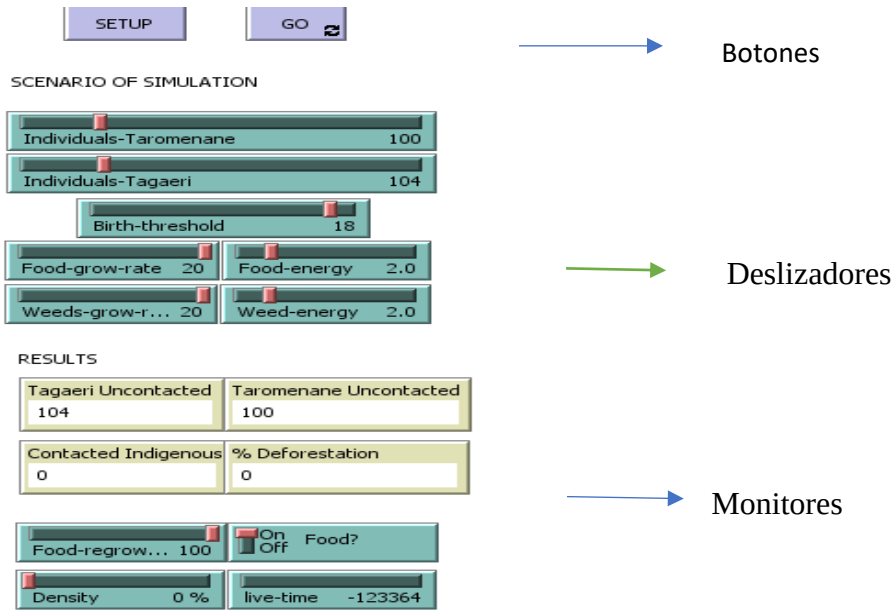

Figura 7: Elementos que controlan la simulación.

2) La representación de los gráficos Population A – B grafican las series temporales de los agentes involucrados en las simulaciones (Figura 8).

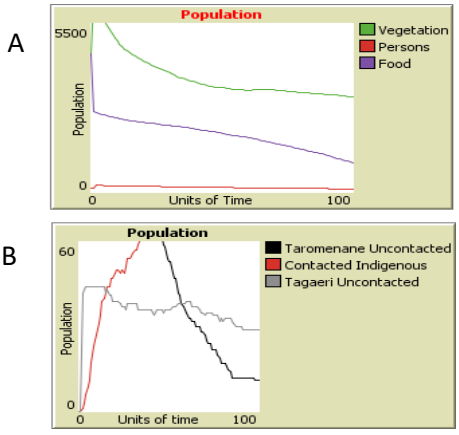

Figura 8: Ejemplos de resultados de la simulación en forma de gráficos: (A) disponibilidad de alimento, cantidad de vegetación e individuos, (B) poblaciones indígenas contactados y no contactados.

Para iniciar con la simulación del modelo del sistema vial terrestre de la RBY, se inicia pulsando el botón de (setup) este nos brinda una distribución aleatoria del 50% de patches verdes y violetas y de las turtles (indigenas Tagaeri-Taromenane). Estos últimos se desplazan (move) de una forma aleatoria sobre un plano bidimensional por un patch por movimiento, la variable de los indigenas contactados en los diferentes escenarios en la simulación son las turtles estas se sobreponen en los patches que estos muestran el avance de la deforestación existente además este se puede evidenciar por el cambio de color rosado (indígenas Tagaeri) o blanco (indígenas Taromenane) a rojo. En la simulación también el encuentro de dos indígenas sea Tagaeri y Taromenane o viceversa en un patch determinado (catchperson - catch-person2) da como resultado un enfrentamiento territorial, donde la victoria del conflicto es determinada por mayor nivel energético de uno de los indígenas.

Los valores iniciales de los parámetros del modelo (Tabla 3). Se mantienen constates en todo el proceso de simulación: tasa de nacimientos, disponibilidad de alimento, crecimiento de la vegetación, valor energético de la alimentación y energía de la vegetación, establecidos en base al estudio de Heredia & Díaz-Ambrona (2014). Donde mencionan que se valorizo con dos a las unidades energéticas ricos en alimentos, para una vegetación pobre en alimento con 0,5 y la densidad arbórea del 50% por estar constituida con una vegetación que contiene una importante biodiversidad (Mejía & Pacheco, 2013).

Tabla 3: Valores iniciales de los parámetros del modelo PIAs_v 2.2

Parámetros	**Unidad**	**Valor Inicial**
Nacimiento de los no contactados	Unidades energéticas/año	20
Disponibilidad de alimento	Unidades energéticas/pixel	20
Desarrollo de la vegetación	Unidades	20
Valor energético Alimento	Unidades energéticas	2,0
Valor energético Vegetación	Unidades energéticas	0,5
Densidad	Porcentaje	50

Fuente: Heredia & Díaz-Ambrona (2014).

Para la obtención de datos de las vías terrestres pertenecientes a la RBY, se puede acceder a la base de datos geo-espaciales del Yasuní que están ilustrados en la plataforma de Google Earth. Los datos están disponibles en formato .kmz y pueden ser compartidos bajo licencia creative commos 3.0 con las siguientes referencias (Pappalardo SE & De Marchi Massimo, 2013).

Dentro de la pestaña interface del modelo generado PIAS_v2.2 (Figura 9), se distingue los siguientes elementos: 1) de control de la simulación, 2) panel de control de la simulación, 3) propiedades del mundo, 4) mundo y 5) centro de comandos, que permiten la simulación en el modelo.

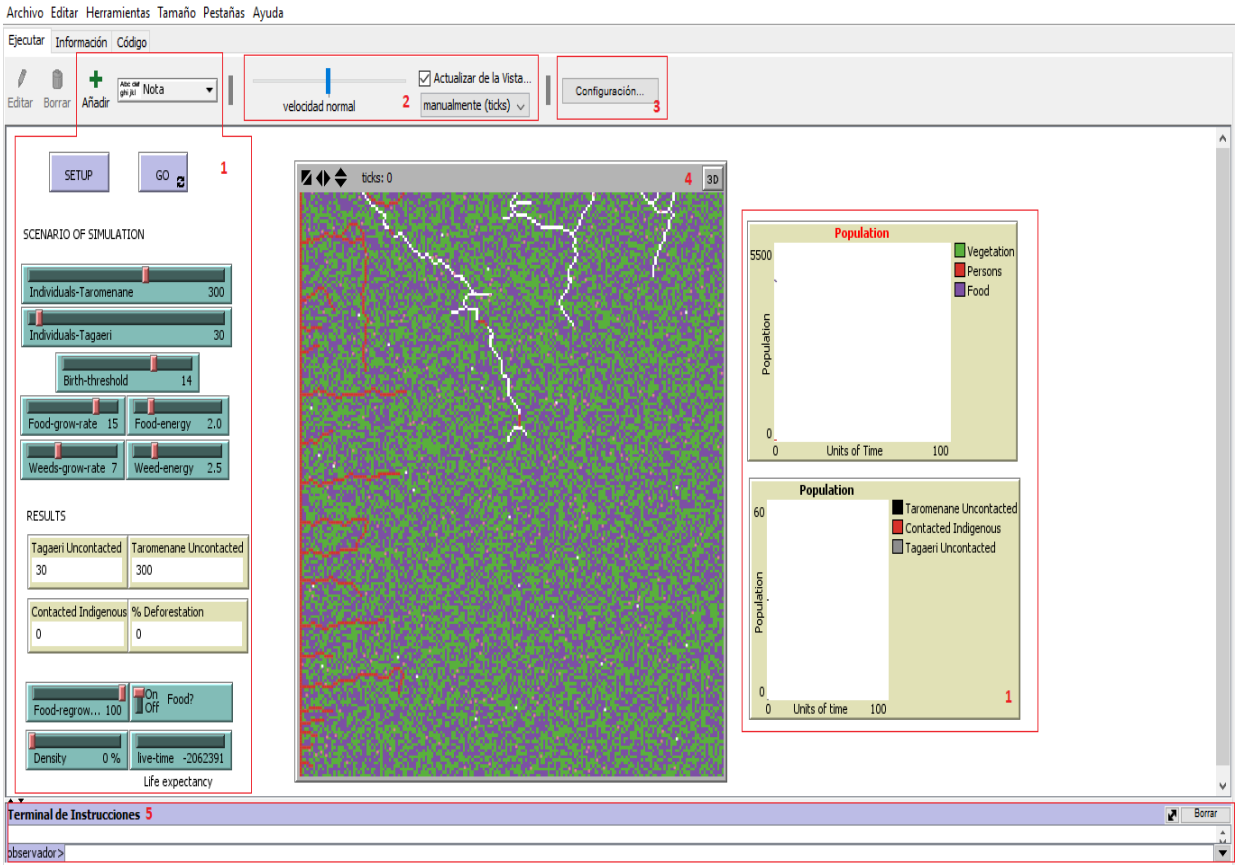

Figura 9: Interface del modelo PIAs_v2.2 en el Software Netlogo 5.0.3.
Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Modelización los escenarios planteados, el efecto del sistema vial terrestre y la deforestación

Se simularon tres escenarios en función de la población total de indígenas Tagaeri y Taromenane hasta la actualidad, donde el primer escenario de 241 se obtuvo a partir de una tasa de crecimiento poblacional de los Waorani del 2% y reduciéndolo al 1% para los PIAs, tomando como base 100 individuos establecido por Heredia & Díaz-Ambrona (2014), los escenarios siguientes 368 y 491 se proyectaron a 25 años tomando la misma tasa de crecimiento, donde la distribución realizada del primer escenario es de 41 individuos y las

siguientes de 35 individuos ,los resultados fueron corroborados mediante una entrevista realizada a dirigentes de la Nacionalidad Waorani del Ecuador (NAWE) (O. Cauiya y A. Cauiya comunicación personal, 14 de junio del 2018) este fue el método realizado ya que no existe información exacta del número de habitantes de este pueblo en aislamiento (Tabla 4).

Los tres escenarios planteados y su distribución de las poblaciones Tagaeri – Taromenane fueron validadas por varios expertos en el en área de investigación: Dr. Laura Rival Profesora de la Universidad de Oxford (L. Rival comunicación personal, 15 de junio del 2018), Ant. Enrique Vela, fue director del Plan de Medidas Cautelares para la Protección de Pueblos indígenas en Aislamiento del Ministerio de Justicia Derechos Humanos y Cultos; en la actualidad es subcoordinador Nacional de Promoción del Consejo de Participación Ciudadana y Control Social Transitorio (CPCCS-T) (E. Vela comunicación personal, 15 de junio del 2018), Ant. Mateo Ponce funcionario de la Dirección de Protección de Pueblos indígenas en Aislamiento Voluntario y Contacto Inicial (DPPIAV), que estaría adscrita al Ministerio de Justicia Derechos Humanos y Cultos (M. Ponce comunicación personal, 16 de junio del 2018), y Wilson Ima presidente de la Nacionalidad Waorani del Ecuador (W. Ima comunicación personal, 16 de junio del 2018).

Para el caso de estudio se simulo con 10 repeticiones de cada uno de los tres escenarios, que fueron en función del tiempo (2030, 2050, 2070), los escenarios recogen cambios en la población inicial y mantienen la situación ideal en el cual la vegetación presenta un desarrollo saludable y por tanto la disponibilidad de alimentos y su tasa de crecimiento máxima.

Tabla 4: Escenarios de simulación para determinar el funcionamiento de los PIAs en la RBY.

Valor Inicial	Población Inicial Tagaeri	Población Inicial Taromenane	Total, Escenarios
100	100	141	241
	146	220	368
	191	300	491

Fuente: Elaboración propia, Heredia & Díaz-Ambrona (2014).

3.4 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Para el proyecto de titulación ***Evaluación de los principales conflictos socioambientales como presiones externas sobre los pueblos indigenas Tagaeri – Taromenane en la Reserva Biosfera Yasuní***, el recurso humano fue la población encuestada y se utilizaron los diferentes materiales y equipos señalados en la siguiente (Tabla 5).

Tabla 5: Materiales y equipos utilizados en la Evaluación De Los Conflictos Socioambientales Como Presiones Externas En La Reserva Biósfera Yasuní.

Materiales y equipos
Software Netlogo. Versión 5.0.3
Papeles
Computadora
Esferográficos
Cámara fotográfica

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Base de datos del sistema viales terrestres y de los PIAs existentes en la RBY.

En el objetivo 1, en la RBY, el desplazamiento de los Pueblos Indígenas en Asilamiento (PIAs) por la selva depende de las estaciones y disponibilidad de alimentos. En la estación de lluvia, los niveles de agua son altos por lo cual se alejan de los ríos mientras que en la época seca se ubican en las orillas. Se mantienen en movimiento en busca de una dieta equilibrada rica en proteína, fibra, vitaminas y minerales y pobre en azúcar, sal y grasas saturadas (Froment, 2001). Básicamente con frutos provenientes de las palmas denominadas moretes (Mauritia flexuosa), especie propia del bosque húmedo tropical de tierras bajas o bosques inundables (MAE, 2010).

La pesca, la caza principalmente de monos (*Lagothrix poeppigii*), paujil (*Mitu salvini*), sajino (*Pecari tajacu*) y venado (*Mazama americana*) (Vickers, 1991) y recolección de huevos de tortuga de rio (*Podocnemis unifilis*) son fuente principal de proteína para los indígenas. Se organizan en pequeños grupos dispersos en zonas interfluviales y semi nómadas, con una economía de subsistencia basada en la recolección, la caza y la horticultura itinerante. Su estructura política se basa en lazos de parentesco endogámicos conformados por "onkos" (viviendas) donde conviven en familias extensas (Ima, 2012; Shelton et al., 2012).

4.2 Digitalización del sistema vial terrestre utilizando el software NetLogo 5.0.3

Para el cumplimiento del objetivo 2 respecto al sistema vial terrestre existente en la RBY, se obtuvo en la base de datos geo-espaciales del Yasuní que se pueden visualizar en la plataforma de Google Earth. Los datos están disponibles en formato .kmz. Dentro de la simulación tenemos: 1. Vía Auca 2. vía Maxus 3. vía Edén Yuturi-bloque 31 4. Vía ITT con su orden cronológico respectivamente (Figura 10).

Se evidencia que en la vía Auca se encuentran la mayor parte de asentamientos humanos, razón por el cual existe mayor deforestación a sus alrededores, a diferencia de la vía Maxus

que en pequeños sectores ocurre esta actividad (Bustamente & Trujillo, 2014) perdiéndose 417 ha de bosques (Thieme *et al.* 2018).

Figura 10: Sistema vial terrestre de la RBY
Fuente: (Pappalardo SE & De Marchi Massimo, 2013).

Se programó los sistemas viales terrestres identificados como una presión externa sobre la sobrevivencia de los pueblos indígenas aislados voluntario PIAs (Figura 11).

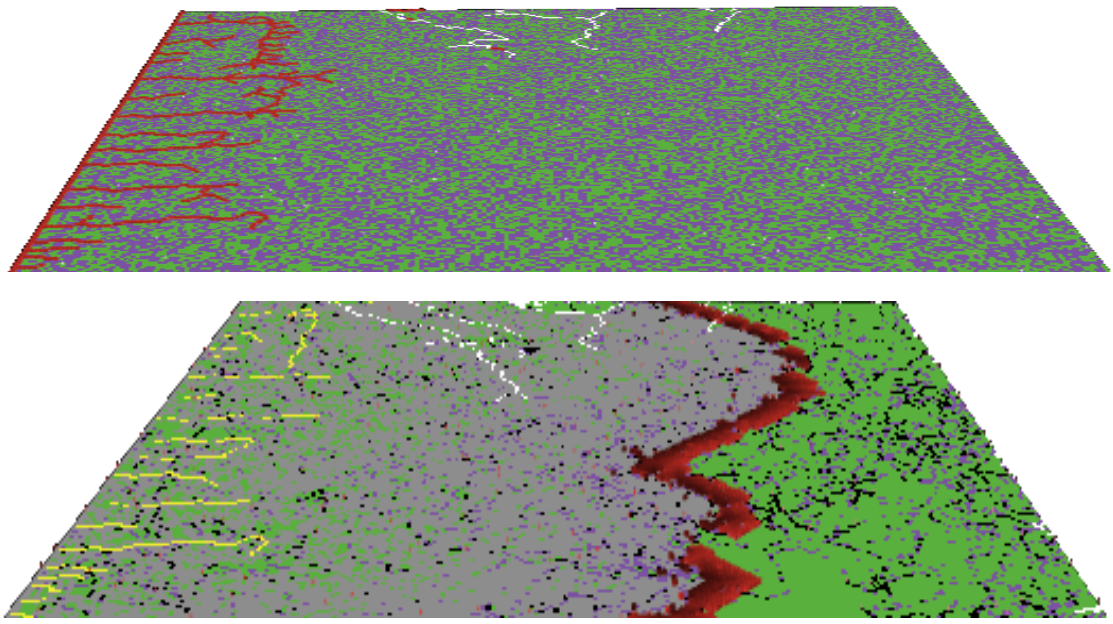

Figura 11: Interface del Modelo PIAs_v2.2. Sistemas viales terrestres y dinámica de la frontera agrícola en la RBY.

El área de simulación es 24.440 km^2 (1pixel = 0,191), esta cubre el 89,2% de la RBY, aquí se construyó la estructura actual del sistema vial territorial de la RBY: vía Auca, vía Eden Yuturi-bloque 31, vía Maxus y vía ITT en función el lenguaje de programación – código modelos basados en agentes.

Las vías están plasmadas en software NetLogo versión 5.0.3 (Figura 11). Donde los tramos de las vías están plasmados con color rojo y de color blanco, las carreteras que están marcadas con rojo significan que en ellas hay deforestación y las marcadas con blanco identifica que no hay indicios de esta variable en la zona. El fondo de color verde representa la cobertura vegetal existente en la RBY. Posteriormente se va simulando la interacción de las personas y su influencia con el pasar de los años en la reserva.

Según Frías, (2016), menciona que, con la construcción de vías terrestres para el traslado de maquinaria para la explotación del petróleo en la RBY, ha creado el incremento de la colonización especialmente en la vía Auca pues hay mayor deforestación por ende se ha incrementado la frontera agrícola que sirve como un sustento económico para sus habitantes.

Según López y Espíndola (2015), mención que vía Auca es donde se encuentran los principales asentamientos humanos que lograron llegar a la RBY han provocado que cerca de esta vía se la que mayor influencia tiene para un crecimiento de la frontera agrícola con el pasar de los años (Figura 12).

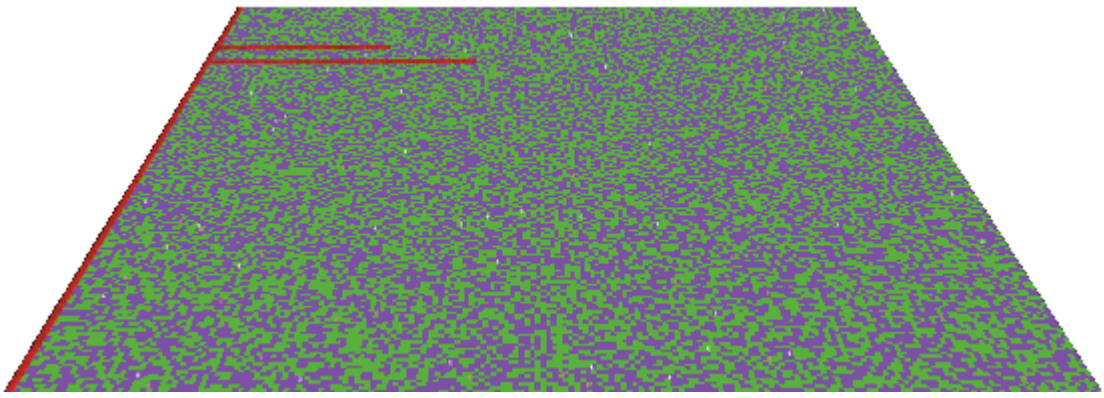

Figura 12: Interface: Modelo Del Comportamiento de los Pueblos Indígenas Aislados ante Presiones Externas. PIAs_v1
Fuente: Heredia & Díaz-Ambrona (2014)

4.2 Modelización los escenarios planteados, el efecto del sistema vial terrestre y la deforestación

Se definieron escenarios en función a su población proyectada para los años posteriores: 241, 368 y 491 Tagaeri y Taromenane. La media de las simulaciones fue la resultante de 10 repeticiones por escenario en función del tiempo para el año 2030, 2050 y 2070 (12 años, 32 años y 52 años).

Cuando la densidad de la población inicial es bastante, implica mayores conflictos entre grupos y mayor contacto con la sociedad. En los tres escenarios de simulación para los 12, 32 y 52 años la población contactada de Tagaeri-Taromenane aumenta a medida que su espacio disminuye por el avance de la frontera agrícola, y el proceso de aculturización, viéndose obligados cambiar sus tradiciones ancestrales de convivencia (Paniagua, 2016).

4.3 Modelización de los escenarios planteados y su influencia

Finalmente, en el objetivo 3 describe el funcionamiento de los pueblos indígenas en aislamiento

En las simulaciones del modelo de nombre PIAs_v2.2, con la implementación de tres escenarios los cuales son de 241, 366 y 491 que son el número de individuos Tagaeri y Taromenane implementados en el programa de Netlogo, se obtuvieron datos a raíz de 10 repeticiones por cada escenario que mediante cálculos matemáticos se llegó a datos promedio para comprender la dinámica de los PIAs en función de la población Tagaeri – Taromenane y dinámica de la frontera agrícola de la RBY (Tabla 6).

Tabla 6: Proyecciones de la población contactada y no contactada de los pueblos en aislamiento y el porcentaje de deforestación para el 2030, 2050, 2070 años en la RBY.

Escenarios Individuos totales iniciales	Tiempo (años)	Individuos no contactados Tagaeri	Individuos no contactados Taromenane	Población contactada	Población total	Deforestación %
241	2030	82	82	105	269	19,05
	2050	542	54	154	231	35,24
	2070	47	47	217	269	54,98
368	2030	119	109	139	607	16,6
	2050	609	75	180	865	25,11
	2070	18	44	220	504	36,85
491	2030	168	139	164	472	14,5
	2050	76	69	215	361	22,79
	2070	36	45	234	316	30,43

Fuente: Elaboración propia, Heredia & Díaz-Ambrona (2014).

El análisis de los resultados a las 10 repeticiones por escenario entre el número de individuos Tagaeri -Taromenane y el porcentaje de deforestación a los diferentes escenarios, resultó que no existe una relación estadísticamente significativa por escenario y tiempo de simulación con un nivel de confianza del 95%.

Las vías terrestres en la RBY fueron creadas por la apertura de la explotación petrolera, iniciando un proceso de colonización con un crecimiento urbano desordenado, prácticas productivas no sustentables y políticas de conservación irrelevantes (Jarrín *et al.* 2017). El ingreso de los colonos fue por la falta de tierra y la pobreza rural, lo que generaron un proceso de deforestación de amplias zonas de bosques tropical conduciendo a la fragmentación del hábitat y a la degradación de los ecosistemas (Zapata & Suárez, 2013).

Para los tres escenarios, la presencia de vías terrestres genera un incremento del 42% pero menor al registrado por Heredia & Díaz-Ambrona del 50% por la diferencia de escenarios, ya que con una población indígena mayor inicial da como resultado una tasa de deforestación menor debido a que la propia población indígena genera un cambio en la composición de la

vegetación que los rodea haciéndola menos interesante para colonos, reduciendo la propagación de la deforestación (Pazmiño, 2018).

En la vía Auca se encuentran la mayor parte de asentamientos humanos, por eso aquí existe mayor deforestación a sus alrededores, a diferencia de la vía Maxus que en pequeños sectores ocurre esta actividad (Bustamente & Trujillo, 2014) perdiéndose 417 ha de bosques (Thieme *et al.* 2018). En el programa demuestra que la deforestación va aumentando y mostro existe un mayor porcentaje de deforestación en la RBY con el pasar de los años, dejando como resultado la perdida de la biodiversidad (Gómez & Anda, 2017).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Con el software de Netlogo versión 5.0.3 se construyó el modelo PIAs v2.2 donde se evidencia de manera holística los conflictos socioambientales partir de la programación de la dinámica del sistema vial terrestre y el metabolismo social en la RBY.

- Se evidencio que existe un crecimiento de la frontera agrícola por colonización a raíz de la construcción de vías para la transportación de personas y del recurso no renovable que es el petróleo sobre todo en la vía Auca lo que genero la perdida de especies tanto en flora como en fauna además de varios conflictos socioambientales que involucran a los pobladores de la zona sobre todo a los pueblos indígenas no contactados pues ellos son los más vulnerables en la RBY.

- Las fuentes de presión externas sobre los territorios por donde se desplazan los pueblos en aislamiento voluntario son las principales causas para estos sufran varios cambios y peligros pues ellos primordialmente por muchos años guardan una relación especial con sus tierras, territorios y recursos naturales en términos materiales, sociales, culturales y espirituales; la protección de esta relación es fundamental para el goce de otros derechos humanos y por lo tanto amerita medidas especiales de protección.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se deben utilizar Modelos basados en agentes (MBA) ya que estos nos ayudan a crear modelos a elección donde se determinarán a través de una simulación dinámica y espacial varios temas de investigación donde por medio de sus resultados finales llegaremos a determinar situaciones a largo plazo tanto negativos como positivos por ende si son negativos buscar soluciones.

- El software de NetLogo versión 5.0.3, es recomendado porque da a conocer un sistema real de fenómenos naturales o sociales, generando datos e información que posteriormente permitirá tomar decisiones para los diferentes problemas que se presentan en nuestro entorno.

- Se requiere buscar soluciones a los diferentes conflictos sociambientales por medio de organizaciones gubernamentales o entidades encargadas de que en la RBY exista un buen desarrollo sostenible pues con el pasar de los años efectos negativos podrían ser irreversibles y exista complejidad en buscar una alternativa para la conservación de la biodiversidad.

- Se debe iniciar charlas de concientización ambiental en la RBY, especialmente a las entidades encargadas de su cuidado y protección, para que mediante ellos que están en contacto con los pobladores puedan trasmitirlos de manera positiva a estos y se cree un ambiente más sostenible en este territorio de gran biodiversidad existente en el mundo.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A., Gudynas, E., Martínez, E., & Vogel, J. (2009). Dejar el crudo en tierra o la búsqueda del paraíso perdido. Elementos para una propuesta política y económica para la Iniciativa de no explotación del crudo del ITT. Polis. Revista Latinoamericana, (23). Disponible en: https://journals.openedition.org/polis/1718 [verificado 04 junio 2018].

Acosta, A. (2010). Las tribulaciones de la Iniciativa Yasuní-ITT. Revista latinoamerica de estudios socioambientales.

Almeida, J. S. (2012, MAYO 08). YASUNI ITT. Disponible en: http://elparqueyasuni.blogspot.com/2012/05/tribus-de-el-yasuni.html [verificado 04 abril 2018].

Barra, D. R. (2014). Cambio Climático Global. Disponible en: http://www.produccionbovina.com.ar/clima_y_ambientacion/06-cambio climático global.pdf [verificado 04 junio 2018].

Bravo-Oilwatch, E. (2005). Explotación petrolera en la Reserva de la Biosfera Yasuní-Ecuador. Asalto al Paraíso, 36.

Bilsborrow, Richard. 2003. "Cambios demográficos y medio ambiente en la región amazónica de los países andinos". En Amazonía: procesos demográficos y ambientales, editado por Carlos Aramburú y Eduardo Bedoya, 53- 85. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social. Disponible en: https://doi.org/10.17141/eutopia.12.2017.3134 [verificado 04 abril 2018].

Bilsborrow, Richard, Alisson Barbieri y William Pan. 2004. "Changes in Population and Land Use Over Time in the Ecuadorian Amazon". Acta Amazónica 34 (4): 635-647. Disponible en: https://doi.org/10.17141/eutopia.12.2017.3134 [verificado 04 abril 2018].

Bryja, G. (2009). Análisis de las presiones antropogénicas sobre biodiversidad en la Reserva de Biósfera Yasuní. Bryja, G. (2009). Análisis de las presiones antropogénicas sobre biodiversidad en la Reserva de Biósfera Yasuní Disponible en: [verificado 04 abril 2018].

Bustamante, J. P. V. (2015). La tensión histórica norte-sur global en el debate ambiental. El conflicto en torno a la Iniciativa Yasuni ITT Global north-south historical tension in the environmental debate. The conflict over Yasuni ITT Initiative.

Bustamente, T., & Trujillo, J. (2014). Retos de la Amazonía: Uso de los recursos naturales . Redalyc, 23-30.

COICA, (Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica) 2007. Sistemas Jurídicos Propios y Derechos. Nuestra Amazonia. En Línea. Disponible en http://www.coica.org.ec/images/revistas/na_25.pdf [verificado 04 abril 2018].

Frías Ruiz, M. F. (2016). Incidencia de los actores en la iniciativa Yasuní ITT (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2016.). D

Fontaine, Guillaume, (2004). Enfoques Conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales. Bogotá: Foro Nacional Ambiental.

Fontaine, G. (2007). Problemas de la cooperación institucional: el caso del comité de gestión de la reserva de biosfera Yasuní. Yasuní en el siglo XXI. El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía.

Fontaine, Guillaume, 2007c El precio del petróleo: Conflictos Socioambientales y Gobernabilidad en la Región Amazónica. Quito: FLACSO, IFEA, Abya-Yala.

Galfioni, M. D. L. A., Degioanni, A., Maldonado, G. I., & Campanella, O. (2013). Conflictos socioambientales: identificación y representación espacial. Estudio de caso en la ciudad de Río Cuarto (Argentina).

Guerrero, F. (2017). Transformaciones territoriales en la Amazonía: indígenas, campesinos, fronteras y colonización. Eutopía: Revista de Desarrollo Económico Territorial, (12), 7-21.

González, J. D., & Martins, S. S. (2017). La iniciativa Yasuní-ITT: Del sueño de la moratoria petrolera a la pesadilla de los derechos colectivos. ARACÊ–Direitos Humanos em Revista, 4(5), 346-364.

Heredia, M.; Díaz-Ambrona, C.G.H. 2013. Modelo dinámico probabilístico sobre el comportamiento de los pueblos indígenas en aislamiento de la Amazonía Ecuatoriana. V Simposio brasileño de agricultura sostenible. II Congreso internacional de agricultura sostenible de la Universidad Federal de Viçosa. Technical University of Madrid. Madrid. Spain.

Honty, G. (2009, DICIEMBRE). La iniciativa Yasuní-ITT y las negociaciones sobre cambio climático .

INEFAN– GEF, Plan de Manejo del Parque Nacional Yasuní, noviembre 1998. Disponible en https://es.scribd.com/document/294049220/Parque-Nacional-Yasuni-pdf

Larrea, C. (2017). Conservación de la biodiversidad y explotación petrolera en el Parque Nacional Yasuní.

Larrea, C., & Murmis, M. R. (2015). ¿Cómo comenzar ya a mantener inexplotadas las reservas de combustible fósiles? El legado internacional de la Iniciativa Yasuní-ITT.

LeQuang, M. (2011). La iniciataiva Yasuní-ITT en los debates europeos. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, (9), 89-96 Disponible en: http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/905

López, V., & Espíndola, F. (2013). Atlas "Amazonía Ecuatoriana Bajo Presión". EcoCiencia.

MAE. Ministerio del Ambiente (2010). "Reservas de Biosferas del Ecuador; lugares excepcionales". GTZ/GESORENDED-WCS-NCI-UNESCO/QUITOECUADOR.

MAE. (2013). Programa para la Conservación y el Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biosfera Yasuní.

Méndez, L. H. (2017, agosto 08). Desorden territorial, conflictos sociales y promoción de inversions Disponible en: https://www.alainet.org/es/articulo/187582 [verificado 04-junio-2018].

Meza Elizalde, O. A. (2015). El debate sobre la extracción del petróleo en el Parque Nacional Yasuní (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Económicas).

Ministerio del Ambiente; Fondo para el logro de los ODM. 2008. Línea base del Programa para la Conservación y el Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biosfera Yasuní. Quito, Ecuador.

Muñoz, J. (2012). Diseño de una estrategia de planificación física para territorios y paisajes rurales, con base en los principios de incertidumbre y complejidad de los sistemas socio-ambientales. Repositorio Universitario Institucional de Recursos abiertos, 2-3. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/422416.pdf

Omene, M. O. I. (2012). Saberes Waorani y Parque Nacional Yasuní: plantas, salud y bienestar en la Amazonía del Ecuador. Iniciativa Yasuní ITT.

Pappalardo, S., Marchi, M.D., & Ferrarese, F. (2013). Uncontacted Waorani in the Yasuní Biosphere Reserve: Geographical Validation of the Zona Intangible Tagaeri Taromenane (ZITT). PloS one.

Pozo, C. C., Aguirre, R. S., & Sánchez, R. L. (2016). Modelo de turismo sostenible para la no dependencia petrolera en el Yasuní. Revista Publicando, 3(7),

RAISG, 2012. Amazonia bajo presión. 68 p. En Línea. Disponible en: http://raisg.socioambiental.org/system/files/AmazoniaBajoPresion_10_12_12.pdf [verificado 04-abril 2018].

Roggero, L. G. (2015, Marzo 23). Modelos basados en agentes: aportes epistemológicos y teóricos para la investigación social. Disponible en: http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcpys/article/viewFile/52073/47298 [verificado 04 abril 2018].

Salvatore, E; De Marchi, M; Ferrarese F. 2013. ZONA INTANGIBLE TAGAERI TAROMENANE (ZITT) Disponible en: http://www.geoyasuni.org/wp-content/uploads/2013/PDF/ZonaIntangibleTT_CLEUP.pdf [verificado 04 abril 2018].

Vallejo, M.C., Larrea, C., Burbano, R. y Falconí, F. 2011. La iniciativa Yasuní – ITT desde la perspectiva multicriterial. En Línea. Disponible en: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/La-Iniciativa-Yasuni-Ittdesde-una-perspectiva-multicriterial.pdf

Villacís Luna, D. (2017). Corresponsabilidad de la comunidad internacional en la explotación del bloque 43 o ITT en el Parque Nacional Yasuní en Ecuador.

Villaverde, X; Ormaza, F.; Marcial, M.; Jogenson, J. 2005. Parque Nacional Yasuní y Reserva de Biosfera Yasuní. Historia, problemas y perspectivas. FEEP. Quito.

Vinueza, D. (2015). Proteger la biodiversidad del parque Yasuní es una prioridad en la construcción de los bloques petroleros.

Zapata, G., & Suárez, E. (2013). Evaluación de Amenazas Antropogénicas en el Parque Nacional Yasuní y sus Implicaciones para la Conservación. Recuperado el 01 de 05 de 2018, de http://www.lyonia.org/viewArticle.php?articleID=411

Zoya, L. G. R., & Roggero, P. (2015). Modelos basados en agentes: aportes epistemológicos y teóricos para la investigación social. Revista mexicana de ciencias políticas y sociales, 60(225), 227-261.

ANEXOS

1. CODIGOS DEL SOFTWARE NETLOGO.

```
globals [food initial-trees felled-trees]
breed [persons person]
breed [person2 person]
breed [fells fell]
breed [fells2 fell]
persons-own [energy]
person2-own [energy2]
patches-own [countdown]
to setup
  clear-all
  grow-food-and-weeds
  ask patches [set pcolor green]
  if food? [ask patches [set countdown random food-regrowth-time
  set pcolor one-of [green violet]]]
; draw road
    ask patches [setup-road]
set-default-shape persons "person"
  create-persons Individuals-Tagaeri [
    set color white ;Color del individuo blanco
    setxy random-xcor random-ycor
    set energy random-normal 100 10] ;start with a random amt. of energy cantidad de energia persona
media 50 +-10 desviacion
    set-default-shape person2 "person"
  create-person2 Individuals-Taromenane [
    set color pink
    setxy random-xcor random-ycor
    set energy2 random-normal 100 10]  ;start with a random amt. of energy cantidad de energia
persona 100
    reset-ticks
set-default-shape turtles "square"
  ;; make some green trees
  ask patches with [(random-float 100) < density]
    [ set pcolor green ]
    ;; make a column of burning trees
  ask patches with [pxcor = min-pxcor]
    [ ignite ]
    ask patches with [pcolor = yellow]
    [ignite2]
  ;; set tree counts
  set initial-trees count patches with [pcolor = green]
  set felled-trees 0
  reset-ticks
end
  ; road draw at the coordinates Y 102-100 y X 0-100
to setup-road  ;; patch procedure
if (pycor < 176) and (pycor > 174) and (pxcor < 4) and (pxcor > 0) [ set pcolor yellow ]; 1 Vía 1 Auca
if (pycor < 180) and (pycor > 175) and (pxcor < 4) and (pxcor > 2 ) [ set pcolor yellow ]; 2
if (pycor < 176) and (pycor > 174) and (pxcor < 6) and (pxcor > 4) [ set pcolor yellow ];3
if (pycor < 177) and (pycor > 175) and (pxcor < 9) and (pxcor > 5) [ set pcolor yellow ];3
if (pycor < 178) and (pycor > 176) and (pxcor < 11) and (pxcor > 8) [ set pcolor yellow ];3
```

if (pycor < 179) and (pycor > 175) and (pxcor < 15) and (pxcor > 13) [set pcolor yellow];3
if (pycor < 179) and (pycor > 177) and (pxcor < 13) and (pxcor > 10) [set pcolor yellow];3
if (pycor < 178) and (pycor > 176) and (pxcor < 15) and (pxcor > 12) [set pcolor yellow];3
if (pycor < 179) and (pycor > 177) and (pxcor < 16) and (pxcor > 14) [set pcolor yellow];
if (pycor < 180) and (pycor > 178) and (pxcor < 12) and (pxcor > 10) [set pcolor yellow];via primaria
if (pycor < 181) and (pycor > 179) and (pxcor < 11) and (pxcor > 9) [set pcolor yellow];
if (pycor < 182) and (pycor > 180) and (pxcor < 10) and (pxcor > 8) [set pcolor yellow];
if (pycor < 183) and (pycor > 181) and (pxcor < 10) and (pxcor > 8) [set pcolor yellow];
if (pycor < 185) and (pycor > 182) and (pxcor < 10) and (pxcor > 8) [set pcolor yellow];fin via secundaria
if (pycor < 178) and (pycor > 176) and (pxcor < 19) and (pxcor > 15) [set pcolor yellow];
if (pycor < 177) and (pycor > 175) and (pxcor < 22) and (pxcor > 18) [set pcolor yellow];
if (pycor < 176) and (pycor > 174) and (pxcor < 25) and (pxcor > 21) [set pcolor yellow];
if (pycor < 177) and (pycor > 175) and (pxcor < 28) and (pxcor > 24) [set pcolor yellow];
if (pycor < 177) and (pycor > 175) and (pxcor < 29) and (pxcor > 27) [set pcolor yellow];vía primaria
if (pycor < 176) and (pycor > 174) and (pxcor < 29) and (pxcor > 27) [set pcolor yellow];
if (pycor < 175) and (pycor > 173) and (pxcor < 29) and (pxcor > 27) [set pcolor yellow];
if (pycor < 174) and (pycor > 171) and (pxcor < 30) and (pxcor > 28) [set pcolor yellow];
if (pycor < 176) and (pycor > 174) and (pxcor < 31) and (pxcor > 28) [set pcolor yellow]; via primaria
if (pycor < 177) and (pycor > 175) and (pxcor < 41) and (pxcor > 30) [set pcolor yellow]; fin
if (pycor < 172) and (pycor > 170) and (pxcor < 31) and (pxcor > 29) [set pcolor yellow];
if (pycor < 172) and (pycor > 170) and (pxcor < 33) and (pxcor > 30) [set pcolor yellow]; via secundaria
if (pycor < 173) and (pycor > 171) and (pxcor < 41) and (pxcor > 32) [set pcolor yellow];fin
if (pycor < 167) and (pycor > 165) and (pxcor < 32) and (pxcor > 29) [set pcolor yellow];via terciaria
if (pycor < 166) and (pycor > 164) and (pxcor < 34) and (pxcor > 31) [set pcolor yellow];
if (pycor < 167) and (pycor > 165) and (pxcor < 43) and (pxcor > 33) [set pcolor yellow]; fin
if (pycor < 161) and (pycor > 159) and (pxcor < 33) and (pxcor > 27) [set pcolor yellow];via terciaria
if (pycor < 162) and (pycor > 160) and (pxcor < 40) and (pxcor > 32) [set pcolor yellow]; fin
if (pycor < 155) and (pycor > 153) and (pxcor < 32) and (pxcor > 28) [set pcolor yellow]; via secuundaria
if (pycor < 154) and (pycor > 152) and (pxcor < 33) and (pxcor > 31) [set pcolor yellow];
if (pycor < 155) and (pycor > 153) and (pxcor < 45) and (pxcor > 32) [set pcolor yellow];fin
if (pycor < 150) and (pycor > 148) and (pxcor < 34) and (pxcor > 30) [set pcolor yellow];via terciaria
if (pycor < 151) and (pycor > 149) and (pxcor < 40) and (pxcor > 33) [set pcolor yellow];fin
if (pycor < 146) and (pycor > 144) and (pxcor < 33) and (pxcor > 28) [set pcolor yellow];via terciaria
if (pycor < 145) and (pycor > 143) and (pxcor < 38) and (pxcor > 32) [set pcolor yellow];fin
if (pycor < 141) and (pycor > 139) and (pxcor < 32) and (pxcor > 28) [set pcolor yellow]; terciaria
if (pycor < 142) and (pycor > 140) and (pxcor < 38) and (pxcor > 31) [set pcolor yellow];fi
if (pycor < 138) and (pycor > 136) and (pxcor < 30) and (pxcor > 25) [set pcolor yellow]; terciaria
if (pycor < 128) and (pycor > 126) and (pxcor < 48) and (pxcor > 46) [set pcolor yellow]; terciaria
if (pycor < 129) and (pycor > 127) and (pxcor < 49) and (pxcor > 47) [set pcolor yellow];
if (pycor < 130) and (pycor > 128) and (pxcor < 49) and (pxcor > 47) [set pcolor yellow];
if (pycor < 131) and (pycor > 129) and (pxcor < 51) and (pxcor > 48) [set pcolor yellow];
if (pycor < 132) and (pycor > 130) and (pxcor < 52) and (pxcor > 50) [set pcolor yellow];
if (pycor < 126) and (pycor > 124) and (pxcor < 48) and (pxcor > 46) [set pcolor yellow];terciaria
if (pycor < 125) and (pycor > 123) and (pxcor < 48) and (pxcor > 46) [set pcolor yellow];
if (pycor < 124) and (pycor > 122) and (pxcor < 50) and (pxcor > 47) [set pcolor yellow];
if (pycor < 123) and (pycor > 121) and (pxcor < 51) and (pxcor > 49) [set pcolor yellow];
if (pycor < 122) and (pycor > 120) and (pxcor < 52) and (pxcor > 50) [set pcolor yellow];
if (pycor < 125) and (pycor > 123) and (pxcor < 40) and (pxcor > 38) [set pcolor yellow];via terciaria
if (pycor < 124) and (pycor > 122) and (pxcor < 41) and (pxcor > 39) [set pcolor yellow];
if (pycor < 123) and (pycor > 121) and (pxcor < 42) and (pxcor > 40) [set pcolor yellow];
if (pycor < 122) and (pycor > 120) and (pxcor < 43) and (pxcor > 41) [set pcolor yellow];
if (pycor < 121) and (pycor > 119) and (pxcor < 44) and (pxcor > 42) [set pcolor yellow];
if (pycor < 120) and (pycor > 118) and (pxcor < 44) and (pxcor > 41) [set pcolor yellow];

```
if (pycor < 119) and (pycor > 117) and (pxcor < 42) and (pxcor > 40) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 118) and (pycor > 116) and (pxcor < 41) and (pxcor > 39) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 117) and (pycor > 115) and (pxcor < 40) and (pxcor > 38) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 116) and (pycor > 114) and (pxcor < 40) and (pxcor > 38) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 112) and (pycor > 110) and (pxcor < 41) and (pxcor > 39) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 116) and (pycor > 114) and (pxcor < 34) and (pxcor > 32) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 117) and (pycor > 115) and (pxcor < 35) and (pxcor > 33) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 76) and (pycor > 74) and (pxcor < 28) and (pxcor > 25) [ set pcolor yellow ]; terciaria
if (pycor < 77) and (pycor > 75) and (pxcor < 30) and (pxcor > 27) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 76) and (pycor > 74) and (pxcor < 34) and (pxcor > 29) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 77) and (pycor > 75) and (pxcor < 37) and (pxcor > 33) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 78) and (pycor > 76) and (pxcor < 38) and (pxcor > 36) [ set pcolor yellow ];
if (pycor < 79) and (pycor > 77) and (pxcor < 39) and (pxcor > 37) [ set pcolor yellow ]; fin
if (pycor < 200) and (pycor > 190) and (pxcor < 29) and (pxcor > 27) [ set pcolor white]; Vía Maxus
if (pycor < 191) and (pycor > 189) and (pxcor < 30) and (pxcor > 28) [ set pcolor white ];
if (pycor < 190) and (pycor > 188) and (pxcor < 31) and (pxcor > 29) [ set pcolor white ];
if (pycor < 161) and (pycor > 159) and (pxcor < 77) and (pxcor > 75) [ set pcolor white ];
if (pycor < 160) and (pycor > 158) and (pxcor < 78) and (pxcor > 76) [ set pcolor white ];
if (pycor < 159) and (pycor > 157) and (pxcor < 79) and (pxcor > 77) [ set pcolor white ];
if (pycor < 149) and (pycor > 147) and (pxcor < 84) and (pxcor > 82) [ set pcolor white ];
if (pycor < 148) and (pycor > 146) and (pxcor < 85) and (pxcor > 83) [ set pcolor white ];
if (pycor < 125) and (pycor > 123) and (pxcor < 95) and (pxcor > 93) [ set pcolor white ];
if (pycor < 124) and (pycor > 122) and (pxcor < 96) and (pxcor > 94) [ set pcolor white ];
if (pycor < 123) and (pycor > 121) and (pxcor < 97) and (pxcor > 95) [ set pcolor white ];
if (pycor < 122) and (pycor > 120) and (pxcor < 98) and (pxcor > 96) [ set pcolor white ];
if (pycor < 121) and (pycor > 119) and (pxcor < 99) and (pxcor > 97) [ set pcolor white ];
if (pycor < 120) and (pycor > 118) and (pxcor < 99) and (pxcor > 97) [ set pcolor white ];
if (pycor < 200) and (pycor > 190) and (pxcor < 98) and (pxcor > 96) [ set pcolor white ];via Eden
Yuturi
if (pycor < 191) and (pycor > 189) and (pxcor < 97) and (pxcor > 95) [ set pcolor white ]
 if (pycor < 190) and (pycor > 188) and (pxcor < 96) and (pxcor > 94) [ set pcolor white ];
if (pycor < 189) and (pycor > 186) and (pxcor < 95) and (pxcor > 93) [ set pcolor white ];
if (pycor < 179) and (pycor > 177) and (pxcor < 123) and (pxcor > 120) [ set pcolor white ];fin via Eden
if (pycor < 200) and (pycor > 190) and (pxcor < 132) and (pxcor > 130) [ set pcolor white ];
if (pycor < 199) and (pycor > 189) and (pxcor < 132) and (pxcor > 130) [ set pcolor white ];
if (pycor < 198) and (pycor > 188) and (pxcor < 132) and (pxcor > 130) [ set pcolor white ];
if (pycor < 200) and (pycor > 190) and (pxcor < 168) and (pxcor > 166) [ set pcolor white ];  Vía  Itt
if (pycor < 191) and (pycor > 189) and (pxcor < 168) and (pxcor > 166) [ set pcolor white ]
if (pycor < 190) and (pycor > 188) and (pxcor < 168) and (pxcor > 166) [ set pcolor white ];
to GO
  if not any? turtles [ stop]
  grow-food-and-weeds
  ask persons
  [ move

to draw
to grow-food-and-weeds
  ask patches [
    if pcolor = black [
      if random-float 1000 < weeds-grow-rate
        [ set pcolor violet ]
      if random-float 1000 < food-grow-rate
        [ set pcolor green ] ] ]
end

;; Procedure to contact persons
```

```
  to move  ;; person procedure
  rt random 50
  lt random 50
  fd 1
  if pcolor = grey  [set color red  ] ;;xcor < 1  [set color red  ]
  ; moving takes some energy
  ; set energy energy - 5  ;set energy energy2 - 5 ; inicial 0.5
end
  to recuento
  if xcor > 150 [set color white]
  if xcor > 150 [set color pink]
end

end
to eat-weeds  ;; person procedure
  ;; gain "weed-energy" by eating weeds
ask persons
  [eat-weeds]
  if pcolor = violet
  [ set pcolor black
    set energy energy + weed-energy ];set energy2 energy2 + weed-energy ]
  ask person2
  [eat-weeds]
  if pcolor = violet
  [ set pcolor black
    set energy2 energy2 + weed-energy ];set energy2 energy2 + weed-energy ]
end

end
to catch-person  ;; person2 luchan con persos2 procedure
  ;if breed = person2
  ;ask person2 [set energy2 energy2]
  let prey one-of persons-here
  if prey != nobody                         ;; did we get one?  if so,
    [ ask prey [ die ]]                    ;; kill it
     ; set energy energy + wolf-gain-from-food ]
   ;if [ask person2 [set energy2 energy2]] > energy [ die ]
end;Copyright 2014 UPM.
 ;See Info tab for full copyright and license.
```

FOTOGRAFIAS

Img 1: Encuesta a un poblador de la RBY.

Img 2: Aplicación de encuestas en la vía Auca

Img 3: Cultivos agrícolas de la RBY.

Img 4: Asientos poblacionales de la RBY.

Img 5: Encuestas realizadas a los pobladores de la RBY.

Img 6: Destrucción de la biodiversidad de la RBY.