

EL USO DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL PARA APOYAR LA  
TOMA DE DECISIONES SOBRE SALVAGUARDAS Y BENEFICIOS  
MÚLTIPLES DE REDD+



**GUIA TUTORIAL v1.0:**  
**EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS DE**  
**ESPECIES AMENZADAS DE LA**  
**LISTA ROJA IUCN**  
**UTILIZANDO ARCGIS 10.0**

PROGRAMA  
ONU-REDD



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

El Programa ONU-REDD es “el programa de colaboración para reducir las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD+) en países en desarrollo”. El Programa se lanzó en 2008 y cuenta con la experiencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El Programa ONU-REDD apoya los procesos de REDD+ de cada país y promueve la participación activa e informada de todos los interesados, incluyendo los pueblos indígenas y otras comunidades que dependen de los bosques, en la implementación de REDD+ a nivel nacional e internacional.

El Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC, por sus siglas en inglés) es el centro especialista en la evaluación de la biodiversidad del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la organización ambiental intergubernamental más importante del mundo. El Centro lleva trabajando más de 30 años, combinando la investigación científica con el asesoramiento práctico sobre política pública.

**Preparado por Julia Thorley y Corinna Ravilious**

**Derechos de autor:** PNUMA

**Autorización de reproducción:** La reproducción de esta publicación está autorizada para fines educativos o sin ánimo de lucro, sin ningún otro permiso especial, a condición de que se indique la fuente de la que proviene. La reutilización de cualquiera de las ilustraciones está sujeta a su autorización por parte de los titulares de los derechos originales. La publicación no podrá utilizarse para la venta ni para ningún otro propósito comercial sin previa autorización por escrito del PNUMA. Las solicitudes para tal autorización, con una descripción del propósito y el alcance de la reproducción; deben enviarse al Director, UNEP-WCMC, 219 Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DL, Reino Unido.

**Descargo de responsabilidad:** Los contenidos de este informe no reflejan necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA, las organizaciones contribuyentes o los redactores. Las denominaciones empleadas y la presentación de materiales en este informe no implican la expresión de ninguna opinión por parte del PNUMA u organizaciones contribuyentes, redactores o editores relativas a la condición jurídica de cualquier país, territorio, ciudad, zona o de sus autoridades, ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites, o la designación de su nombre, fronteras o límites. La mención de una entidad comercial o un producto en esta publicación no implica promoción alguna por parte del PNUMA.

Recibimos comentarios sobre cualquier error o problema. Los lectores que deseen hacer comentarios sobre este documento, pueden hacerlo vía [ccb@unep-wcmc.org](mailto:ccb@unep-wcmc.org).

**Como citar esta publicación:** Ravilious, C. y Thorley, J. (2015) El uso de la información espacial para apoyar la toma de decisiones sobre salvaguardas y beneficios múltiples de REDD+. Guía tutorial v1.0: extracción y procesamiento de datos de especies amenazadas de la Lista Roja IUCN utilizando ArcGIS 10.0. Preparado en nombre del Programa ONU-REDD. Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial, Cambridge, Reino Unido

**Reconocimientos:** Con agradecimiento al apoyo provisto por IUCN.

Estos materiales de capacitación han sido producidos en base a materiales generados para las sesiones de trabajo ocurridas en varios países para ayudar a la producción de mapas de beneficios múltiples que sustenten las políticas de planificación y de salvaguardias de REDD+ utilizando software de SIG.

## Contenidos

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Uso de datos de especies de la Lista Roja de la IUCN y generación de mapas de riqueza de especies.....</b>	<b>1</b>
2.1. Selección y descarga de datos de especies del sitio web de la Lista Roja IUCN.....	1
2.1.1. Búsqueda de datos no espaciales .....	1
2.1.2. Guardar la búsqueda y exportar a formato CSV .....	3
2.1.3. Descargue las capas de datos espaciales de la Lista Roja IUCN .....	5
2.2. Selección y Preparación de Datos Espaciales Vectoriales .....	6
2.2.1. Formateo de archivo CSV de especies en preparación para consultar los datos espaciales .....	6
2.2.2. Realice una consulta SQL para seleccionar las especies de interés del conjunto de datos espaciales. ....	9
2.2.3. A partir de la selección previa, seleccione el rango actual de especies nativas .....	12
2.2.4. A partir de la selección previa, seleccione los rangos de especies terrestres .....	13
2.2.5. Recorte los datos de especies a un área de interés.....	14
2.2.6. Re-proyectar a una proyección de igual área. ....	15
2.2.7. Disolución y conversión a características de parte única .....	19
2.2.8. Revisar los datos recortados y proyectados de rangos de especies de IUCN en busca de errores topológicos .....	21
<b>3. Generación de un conjunto de datos de hexágonos o cuadrados .....</b>	<b>23</b>
3.1. Uso de herramientas de análisis Hawth's para generar una capa de riqueza de especies....	28

## 1. Introducción

El Programa REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal) es un esfuerzo por crear valor financiero para el carbono almacenado en los bosques, ofreciendo incentivos para que los países en desarrollo reduzcan las emisiones de las áreas forestadas e inviertan en vías de bajo carbono de desarrollo sostenible. En la práctica, esto implica un cambio en la manera en que los bosques son utilizados y gestionados, y puede requerir muchas acciones diferentes en relación a los incendios forestales, la extracción ilegal de madera o la rehabilitación de áreas boscosas degradadas.

REDD+ tienen el potencial de ofrecer múltiples beneficios además del carbono. Por ejemplo, REDD+ puede promover la conservación de la biodiversidad y asegurar servicios ambientales de los bosques tales como la regulación del agua, el control de la erosión y los productos forestales no-maderables. Algunos de los beneficios potenciales de REDD+, como la conservación de la biodiversidad, pueden ser potenciados a través de la identificación de áreas donde las acciones de REDD+ podrían tener un mayor impacto, utilizando el análisis espacial.

Este tutorial explica cómo crear un mapa de riqueza de especies utilizando datos de distribución de especies de la Lista Roja de la IUCN (IUCN, 2013). Más concretamente, este documento ofrece instrucciones sobre cómo seleccionar, analizar y exportar información a partir de los datos de especies no-espaciales del sitio web de la Lista Roja IUCN, así como también a analizar esta información junto con los datos espaciales IUCN utilizando ArcGIS 10.x.

## 2. Uso de datos de especies de la Lista Roja de la IUCN y generación de mapas de riqueza de especies

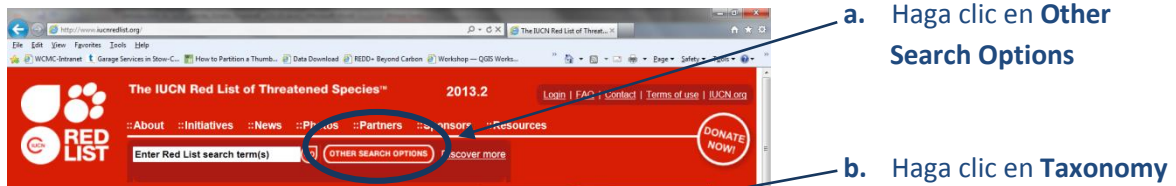
### 2.1. Selección y descarga de datos de especies del sitio web de la Lista Roja IUCN

La página web de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN permite a los usuarios buscar y extraer información tabular (en formato de archivo de valores separados por comas [CSV]) sobre la situación de las especies amenazadas. El sitio web proporciona una interfaz fácil de usar y ofrece al usuario la flexibilidad de personalizar las búsquedas según una serie de criterios. Es necesario que los usuarios se registren en la página web para guardar y exportar búsquedas personalizadas.

#### 2.1.1. Búsqueda de datos no espaciales

Abra un explorador web y vaya al sitio web de la Lista Roja de la IUCN en: <http://www.iucnredlist.org/>.

La siguiente búsqueda es un EJEMPLO de búsqueda para mamíferos con estatus de amenaza de “En Peligro Crítico” (Critically Endangered - CR) y “En Peligro” (Endangered - EN).



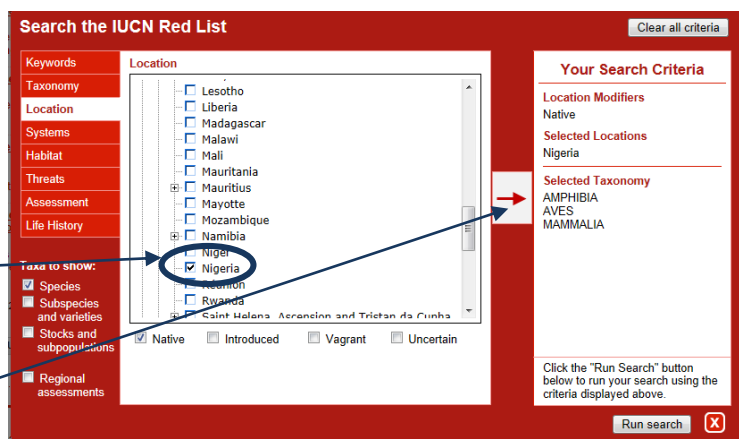
a. Haga clic en **Other Search Options**



b. Haga clic en **Taxonomy**

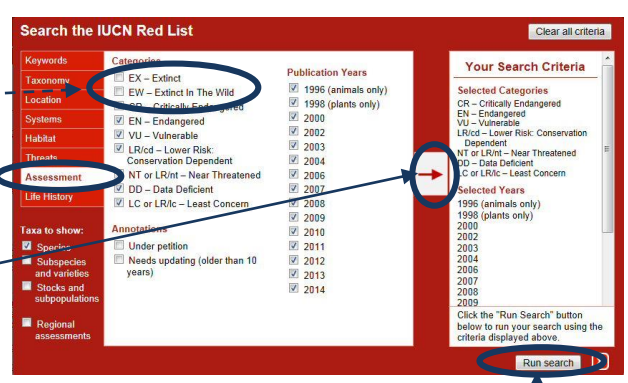
- c. Expanda **ANIMALIA**
- d. Expanda **CHORDATA**
- e. Ponga visto en **AMPHIBIA, AVES y MAMMALIA**,
- f. Presione la tecla de flecha para enviar la selección hacia el panel **Your Search Criteria**

*Es recomendable limitar la búsqueda a una sola ubicación, Ej.: solamente un país, o grupo de ubicaciones.*



- g. Haga clic en **Location**, expanda **land regions**, expanda y seleccione el **país de interés**
- h. Presione la tecla de flecha para enviar la selección al panel de **Your Search Criteria**

- i. Ahora haga clic en **Assessment**
- j. Deseleccione categorías no requeridas, en este ejemplo, **deseleccionando EX y EW** y conservando el resto



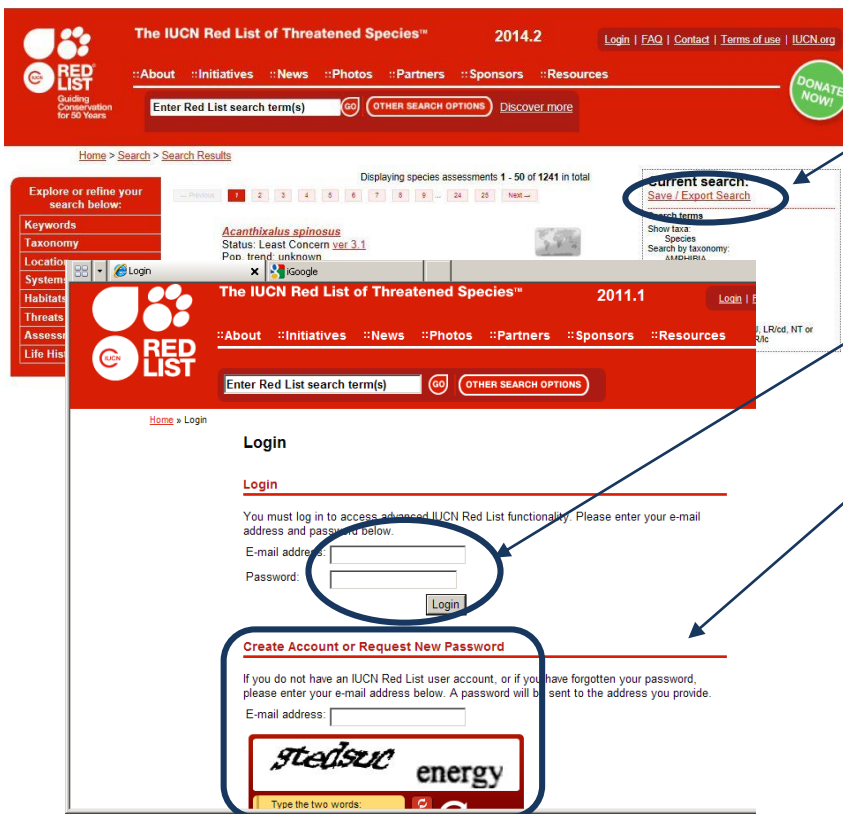
- k. Presione la tecla de flecha para enviar la selección al panel **Your Search Criteria**
- l. Haga clic en **Run search**

*Esta búsqueda resultará en una lista de especies dentro de los grupos ANFIBIOS, AVES y MAMÍFEROS que tienen estatus de Lista Roja: En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerables, Menor Riesgo: Dependientes de Conservación, Casi Amenazada, Deficiente de Datos o de Menos Preocupación. La*

búsqueda producirá una lista de especies incluyendo datos adicionales de atributos, incluyendo el estado de amenaza de cada una de las especies.

Hay otros criterios que quizás quiera incluir. Por ejemplo, para limitar la búsqueda a especies que dependen de un tipo particular de hábitat, podría hacer clic en *Habitat*, posteriormente expandir y seleccionar el tipo de hábitat correspondiente y enviar eso al panel de criterios de búsqueda.

### 2.1.2. Guardar la búsqueda y exportar a formato CSV



a. Haga clic en **Save/Export Search**

b. Si ya está registrado, **Introduzca su email y su clave** y de clic en **login**

c. Si aún no se ha **registrado**, deberá **crear una cuenta** (ver recuadro siguiente).

*Se necesita una cuenta para guardar y exportar los resultados de la búsqueda*

d. A los nuevos usuarios se les pedirá llenar los detalles del recuadro siguiente

**User Information**

We agree to respect your privacy. Please see our [privacy policy](#).

First name:

Last name:

Mailing address: (optional)

Phone number: (optional)

Country of residence: (Please select a country; (no permanent residence)  
 Afghanistan  
 Albania  
 Algeria

(Hint: On many browsers, press the first letter of your country name to jump in the list.)

Affiliation: (Please select a sector.)

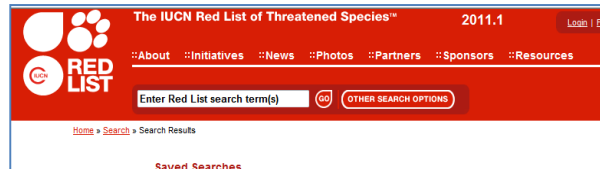
Please indicate how you intend to use the exported IUCN Red List data:

La primera vez que los nuevos usuarios exportan una búsqueda se les requiere llenar cierta información sobre sí mismos y el uso previsto de los datos

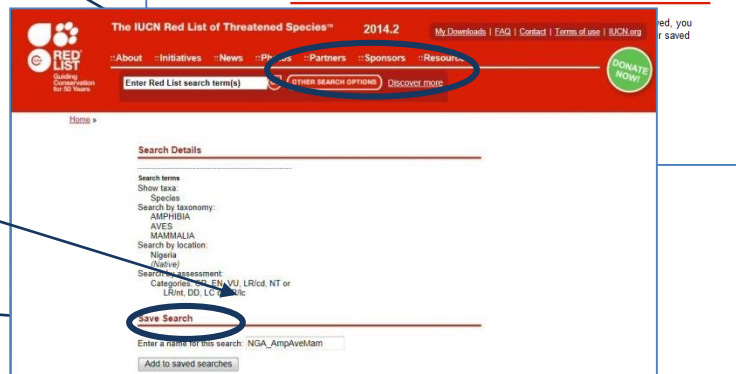
Haga clic en **Supply your information** y llene los detalles solicitados

Haga clic en **Submit**

c. Una vez registrado y/o conectado, haga clic en **Add your current Search**

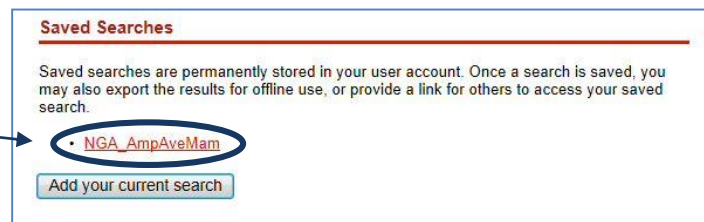


d. Asigne un nombre a la búsqueda  
Ej.: **NGA\_AmpAveMam** en este ejemplo



e. Haga clic en **add to saved searches**

f. Haga clic en **saved search** ej: **NGA\_AmpAveMam** en este ejemplo



**Export Results**

To download the results of your search, use the button below. Your search results will be exported to common downloadable formats.

**Export Results**

g. Deslícese hacia abajo hasta **Export results** y haga clic en **Export results**

Saved searches are permanently stored in your user account. Once a search is saved, you may also export the results for offline use, or provide a link for others to access your saved search.

• **NGA\_AmpAveMam**  
• Queued for export

Los datos recibirán entonces el estatus de **Queued for export** (en espera de exportación).

**Add your current search**

**Saved Searches**

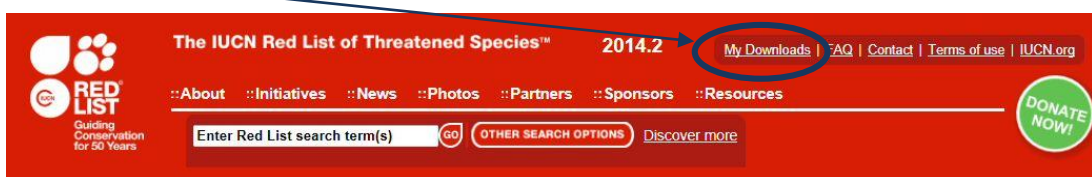
Saved searches are permanently stored in your user account. Once a search is saved, you may also export the results for offline use, or provide a link for others to access your saved search.

• **NGA\_AmpAveMam**  
• Exported on 08 October 2014

**Add your current search**

Se le enviará un correo electrónico una vez que haya sido exportado. (Esto por lo general toma unos minutos pero puede tomar horas si la búsqueda es grande).

h. **Actualice el navegador** para ver el cambio de estatus, para mostrar que la exportación está completa o si está tomando mucho tiempo, desconéctese y una vez que **haya llegado el correo electrónico**, conéctese de nuevo al sitio web de la Lista Roja y haga clic en la pestaña **My Downloads** para volver a sus búsquedas guardadas.



**Saved Searches**

Saved searches are permanently stored in your user account. Once a search is saved, you may also export the results for offline use, or provide a link for others to access your saved search.

- **NGA\_AmpAveMam**  
Exported on 08 October 2014

Add your current search

i. Haga clic en **exported search**  
Ej.: **NGA\_AmpAveMam** en este ejemplo.

**Load Search**

Loading this search will replace your current search. Please save your search if you may wish to return to it later.

Load this search

---

**Permalink**

To allow others to view your search results, you may copy and distribute the following link:

<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search/link/4eb90157-b44da2f0>

---

**Export Results**

Your search results have been exported. Please use the links below to download the export in your preferred format(s).

- **Comma-Separated Values (CSV)**
- **Extensible Markup Language (XML)**

Please note that the Red List data may change over time. The exported data is current as of **08 November 2011**. To obtain the latest data, use the button below; your exported data will be replaced with the most current data.

Refresh Exported Data

---

**Delete Search**

This search is saved to your saved searches as "mam\_cr\_en".

Delete search

j. Deslice abajo a **Export Results**.

k. Haga clic en **Comma-Separated Values (CSV)**. El archivo zip se descargará.

l. Si la descarga ha puesto el archivo en una carpeta general de descargas, mueva el archivo zip a una ubicación más adecuada como un folder de proyecto.

m. **Cambie de nombre** al archivo zip a algo con sentido, Ej.: **NGA\_AmpAveMam.zip** en este ejemplo.

n. Haga clic derecho en la carpeta zip, extraiga el archivo csv.

o. **Cambie de nombre** al archivo csv file Ej.: **NGA\_AmpAveMam.csv** en este ejemplo.

**2.1.3. Descargue las capas de datos espaciales de la Lista Roja IUCN**

*En esta sección se describen los pasos para descargar datos espaciales. Solamente es posible descargar los datos a escala global. No es posible filtrar por país antes de descargar. Es importante tener en cuenta que algunos de los datos espaciales son muy grandes. Si usted ha recibido los datos espaciales directamente de IUCN puede obviar esta sección.*

a. Abra un explorador y vaya al sitio web de la Lista Roja de la IUCN en:

<http://www.iucnredlist.org/>

b. En la **pestaña Resources**, haga clic en **Spatial Data Download**

The IUCN Red List of Threatened Species™ 2014.2

My Downloads | FAQ | Contact

Home » Resources » Spatial Data Download

**Spatial Data Download**

**Red List Spatial Data**

The IUCN Red List of Threatened Species contains assessments for just over 15,000 species, of which about two-thirds have spatial data. This spatial data provided below is for all comprehensively assessed taxonomic groups. It is important to note that some species such as those listed as Data Deficient are not mapped and subspecies are mapped within the parental species. The data is available as ESRI shapefiles format and contains the known range of each species. Ranges are depicted as polygons. DBF files accompanying contain taxonomic information, distribution status, sources and other details about the maps (see [metadata document](#)).



c. Deslícese hacia abajo en la página Spatial Data hasta **Datasets table**

**Resources**

[Key Documents](#)

[Categories and Criteria](#)

[Classification Schemes](#)

[Data Organization](#)

[Spatial Data Download](#)

[Information Sources and Quality](#)

[Assessment Process](#)

[Red List Training](#)

[References](#)

[Acknowledgements](#)

[SIS News and Updates](#)

**Spatial Data Download**

**Red List Spatial Data**

The IUCN Red List of Threatened Species contains assessments for just over 73,000 species, of which about two-thirds have spatial data. This spatial data provided below is for comprehensively assessed taxonomic groups. It is important to note that some species such as those listed as Data Deficient are not mapped and subspecies are mapped within the parental species. The data is available as ESRI shapefiles format and contains the known range of each species. Ranges are depicted as polygons. DBF files accompanying contain taxonomic information, distribution status, sources and other details about the maps (see [metadata document](#)).

Please note that the files are large and download times could be quite lengthy. The Taxonomy Table are full taxonomy and Red List status tables providing higher taxonomy and species assessment information for each group. Please be aware that the specieslists may notmatch the spatialdata due to Data Deficient species not consistently mapped and subspecies beginning included within parental species polygons.

For ease of distribution and downloading, the data is divided by taxonomic groups.

The data is made freely available to the public for non-commercial use, to help inform conservation planning and other decision making processes (see [Terms and Conditions of Use](#)). For more information about the assessment process, see [Red List Assessment Process](#). Please note that unfortunately we cannot provide technical support for use of the data in analyses or general GIS support.

For all enquiries about spatial data, please contact the [IUCN Red List GIS Unit](#).

More information about [Spatial data resources here](#).

Note: A species richness page will be available shortly.

Main Dataset	Specific Group(s)	Descriptions and species lists
<b>Mammals</b> ↓	<a href="#">Marine Mammals</a> ↓	<a href="#">Includes mammal families for seals, sea lions and walrus, whales, dolphins and porpoises, manatees and dugongs.</a>
	<a href="#">Terrestrial Mammals</a> ↓	<a href="#">Excludes mammal families for seals, sea lions and walrus, whales, dolphins and porpoises, manatees and dugongs.</a>
	<a href="#">Taxonomy Table</a> ↓	<a href="#">Species list from website</a>
<b>Amphibians</b> ↓	<a href="#">Tailless Amphibians</a> ↓	Species from the order <i>Anura</i> as a shapefile.
	<a href="#">Tailed Amphibians</a> ↓	Species from the order <i>Caudata</i> as a shapefile.
	<a href="#">Caecilian Amphibians</a> ↓	Species from the order <i>Gymnophiona</i> shapefile.
	<a href="#">Taxonomy Table</a> ↓	<a href="#">Species list from website</a>
<b>Birds</b>		<a href="#">BirdLife International</a> is the IUCN Red Listing Authority for birds and maintains the most up to date information on global bird distributions. To request a copy of the shapefiles of species range maps for threatened birds, please visit the <a href="#">BirdLife Data Zone here</a> .

d. Haga clic en los vínculos para navegar a cada conjunto de datos y descargar los siguientes datos globales:

- Mammals (mamíferos)
- Amphibians (anfíbios)
- Birds (aves) (via el link a BirdLife Data Zone)

(Deje Reptiles por ahora ya que la evaluación no está aún completa para todas las especies)

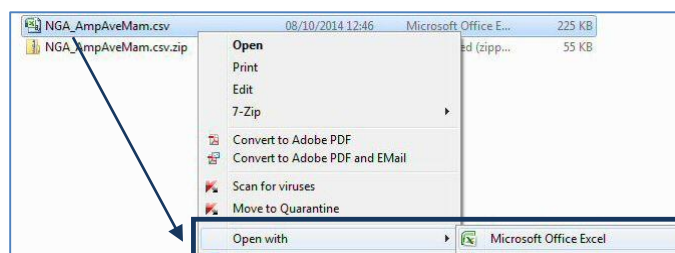
*Estos archivos están todos almacenados en el sistema de coordenadas geográficas (EPSG: 4326). Tenga en cuenta que los archivos son muy grandes y requerirán de algún tiempo para descargar.*

*Nota: Si ha recibido los datos espaciales directamente de la IUCN, podrían haber sido entregados como una sola base de datos geográfica incluyendo todos los taxones en una sola capa, en vez de en archivos separados.*

2.2. Selección y Preparación de Datos Espaciales Vectoriales

2.2.1. Formateo de archivo CSV de especies en preparación para consultar los datos espaciales

a. Abra el archivo csv 'exported search' (que fue descargado en la sección 2.3, paso m) Ej.: **NGA\_AmpAveMam.CSV** en este ejemplo. Abra el archivo Excel (o si está usando software completamente libre (*open source*) en **Gnumeric** o **Libre Office Calc**) (Las capturas de pantalla siguientes usan Excel).



Species_ID	Kingdom	Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species	Authority	Inf_rank	Inf_name	Inf_auth	Stk_subpop	Synonyms	Com_eng	com_fre	com_spa	rl_status	rl_criteria	rl_version	year_ass	poptrend	Petitioned	
5605	ANIMALIA	CHORDA	AMPHI	ANURA	HYPERO	Acanthi	spinousus	(Buchholz & Peters, 1875)									LC			3.1	2013	unknown	N
22695490	ANIMALIA	CHORDA	AVES	ACCIPITR	ACCIPITR	Accipiter	badius	(Gmelin, 1788)						Shikra	Epervier shikra		LC			3.1	2012	stable	N
22695486	ANIMALIA	CHORDA	AVES	ACCIPITR	ACCIPITR	Accipiter	castanili	Bonaparte, 1853						Chestnut-Autour à flancs rou			LC			3.1	2012	decreasin	N
22695576	ANIMALIA	CHORDA	AVES	ACCIPITR	ACCIPITR	Accipiter	erythro	(Hartlaub, 1855)						Red-legge	Epervier de Hartlau		LC			3.1	2012	decreasin	N
22695673	ANIMALIA	CHORDA	AVES	ACCIPITR	ACCIPITR	Accipiter	melanol	Smith, 1830						Black Spar	Autour noir		LC			3.1	2012	decreasin	N
22695619	ANIMALIA	CHORDA	AVES	ACCIPITR	ACCIPITR	Accipiter	ovampe	Gurney, 1875						Ovambo S	Epervier de l'Ovam		LC			3.1	2012	increasin	N
22727705	ANIMALIA	CHORDA	AVES	ACCIPITR	ACCIPITR	Accipiter	toussen	(Verreaux & Verreaux, 1855)						Red-chested	Goshawk		LC			3.1	2014	decreasin	N
219	ANIMALIA	CHORDA	MAMM	CARNIV	FELIDAE	Acinon	Jubatus	(Schreber, 1775)						Cheetah, f	Guépard	Chita, Gui	VU	A2acd; C1		3.1	2008	decreasin	N
44938	ANIMALIA	CHORDA	MAMM	RODEN	MURIDA	Acomy	Johannis	Thomas, 1912						Johan's Spiny	Mouse, Johan's		LC			3.1	2008	stable	N
22714745	ANIMALIA	CHORDA	AVES	PASSER	SYLVIDA	Acroce	arundini	(Temminck & Schlegel, 1847)						Great Ree	Rousserolle turdoic		LC			3.1	2012	decreasin	N
22714859	ANIMALIA	CHORDA	AVES	PASSER	SYLVIDA	Acroce	graciliro	(Hartlaub, 1864)						Lesser Swi	Rousserolle des ma		LC			3.1	2012	stable	N
22714846	ANIMALIA	CHORDA	AVES	PASSER	SYLVIDA	Acroce	rufescer	(Sharpe & Bouvier, 1876)						Greater Sw	Rousserolle des car		LC			3.1	2012	stable	N
22714700	ANIMALIA	CHORDA	AVES	PASSER	SYLVIDA	Acroce	schoeno	(Linnaeus, 1758)						Sedge Wai	Phragmite des jonc		LC			3.1	2014	stable	N
22714722	ANIMALIA	CHORDA	AVES	PASSER	SYLVIDA	Acroce	scirpace	(Hermann, 1804)						Eurasian R	Rousserolle effarva		LC			3.1	2014	stable	N
22693264	ANIMALIA	CHORDA	AVES	CHARAI	SCOLOP	Actitis	hypoleu	Linnaeus, 1758						Tringa hypi	Common S	Chevalier	guignette	LC		3.1	2012	decreasin	N
22693528	ANIMALIA	CHORDA	AVES	CHARAI	JACANIE	Actophi	atr	(Gmelin, 1789)						African Jac	Jacana à poitrine d		LC			3.1	2012	stable	N
575	ANIMALIA	CHORDA	MAMM	RODEN	MURIDA	Aethon	stann	(Thomas, 1913)						Tinfields	Rock Rat		DD			3.1	2008	unknown	N
56060	ANIMALIA	CHORDA	AMPHI	ANURA	HYPERO	Afrixal	dorsalis	(Peters, 1875)						Hyperolius	Brown Banana	Frog, Cameroor	LC			3.1	2013	increasin	N
56071	ANIMALIA	CHORDA	AMPHI	ANURA	HYPERO	Afrixal	nigerien	Schlot, 1963						Afrixalus c	Nigeria	Banana	Frog	NT		3.1	2009	stable	N
56074	ANIMALIA	CHORDA	AMPHI	ANURA	HYPERO	Afrixal	paradors	Perret, 1960						Afrixalus c	Nigeria	Banana	Frog	LC		3.1	2013	unknown	N

b. Deslícese a lo largo de los **títulos de columna** de la tabla. Algunos necesitarán ser cambiados ya que software GIS como ArcGIS no los aceptará. **Cambie aquellos enumerados en rojo a continuación.**

Nombre de campo ANTIGUO		Nuevo nombre
Species ID	=	Species_ID
Kingdom	=	Kingdom
Phylum	=	Phylum
Class	=	Class
Order	=	Order
Family	=	Family
Genus	=	Genus
Species	=	Species
Binomial	=	Binomial
Authority	=	Authority
Infraspecific rank	=	Inf_rank
Infraspecific name	=	Inf_name
Infraspecific authority	=	inf_auth
Stock/subpopulation	=	stk_subpop
Synonyms	=	Synonyms
Common names (Eng)	=	com_eng
Common names (Fre)	=	com_fre
Common names (Spa)	=	com_spa
Red List status	=	rl_status
Red List criteria	=	rl_criteria
Red List criteria version	=	rl_version
Year assessed	=	year_ass
Population trend	=	poptrend
Petitioned	=	Petitioned

- c. Haga clic en **File> Save** para guardar el archivo (manteniendo el formato de archivo en csv). Si le pregunta si quiere mantener el archivo en este formato haga clic en **Sí (Yes)**

*Mantenga el archivo CSV abierto ya que será utilizado en la sección 2.6 donde utilizaremos la columna 'species\_id' para preparar una consulta SQL a ser utilizada en ArcGIS.*

Los siguientes pasos prepararán una consulta SQL que será utilizada en ArcGIS para seleccionar los polígonos dentro de un gran conjunto de incluidos en la lista de especies. Se utiliza este método en lugar de 'join' para unir la lista de especies a los datos espaciales ya que la función join a menudo causa errores en conjuntos de datos muy grandes.

- d. Regrese al archivo csv 'species list' Ej: **NGA\_AmpAveMam.CSV** Luego **copie y pegue** la columna Species\_ID dentro de la **columna B** en una **nueva** hoja de datos de Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Species_ID								
2		56055								
3		22695490								

- e. En la **fila 2** de la **columna A** escriba **"id\_no" =** a (asegúrese de poner un espacio después del símbolo de igual, ya que es importante para la sintaxis SQL que estamos creando).
- f. En la **fila 2** de la **columna C** escriba **OR** (esta vez asegúrese de poner un espacio **antes** del OR ya que es importante para la sintaxis SQL que estamos creando.)
- g. En la **fila 2** de la **columna D** escriba **=A2&B2&C2**

- h. Posteriormente, **llene las Columnas A, B, C y D** haciendo doble clic en la esquina inferior derecha de **cada celda en la línea 2.**

		D2		fx =A2&B2&C2	
	A	B	C	D	E
1		Species_ID			
2	"id_no" =	56055	OR	"id_no" = 56055 OR	
3		22695490			
4		22695486			
5		22695576			
6		22695673			
7		22695619			

- i. Borre toda la primera fila para que el archivo se vea como en la ilustración siguiente:

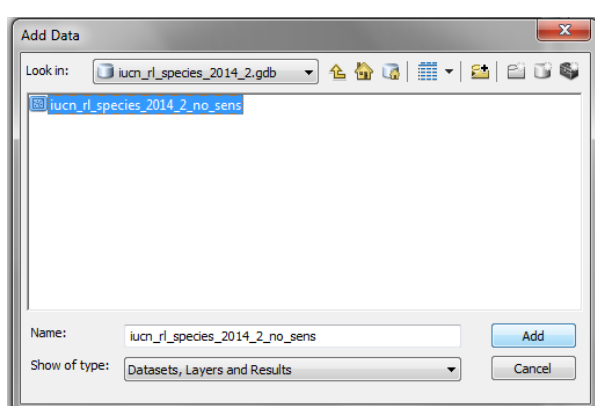
		D1		fx =A1&B1&C1	
	A	B	C	D	E
1	"id_no" =	56055	OR	"id_no" = 56055 OR	
2	"id_no" =	22695490	OR	"id_no" = 22695490 OR	
3	"id_no" =	22695486	OR	"id_no" = 22695486 OR	
4	"id_no" =	22695576	OR	"id_no" = 22695576 OR	
5	"id_no" =	22695673	OR	"id_no" = 22695673 OR	
6	"id_no" =	22695619	OR	"id_no" = 22695619 OR	
7	"id_no" =	22727705	OR	"id_no" = 22727705 OR	
8	"id_no" =	219	OR	"id_no" = 219 OR	

- j. **Guarde** la hoja de datos para después en un **nuevo archivo** Ej: en este ejemplo se llama **formatted\_for\_SQL\_query.xlsx** y **ciérrelo.**

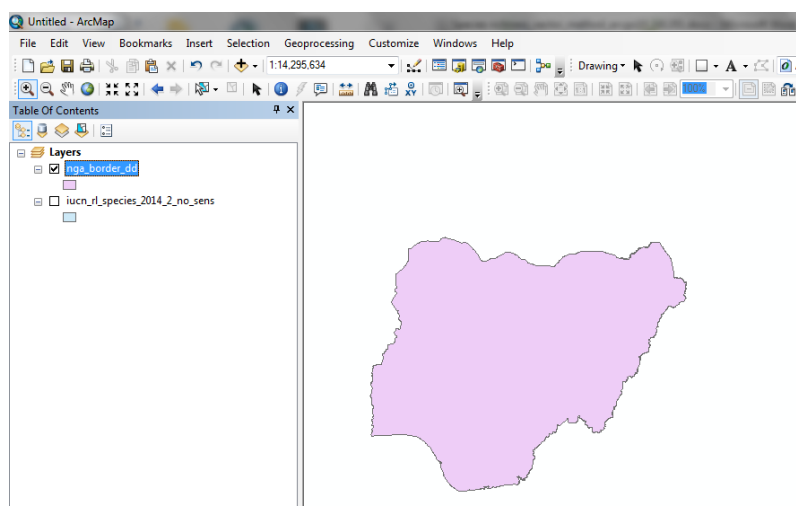
## 2.2.2. Realice una consulta SQL para seleccionar las especies de interés del conjunto de datos espaciales.

La siguiente sección prepara los datos espaciales listos para el análisis. El conjunto de datos espacial de la IUCN es un complejo conjunto de datos ya que contiene muchos polígonos solapados por cada especie del mundo entero. Incluso hacer un subconjunto del conjunto de datos para su área de interés puede ser problemático, así que este set de instrucciones constituyen pasos importantes para asegurarse de que el análisis corra de la mejor manera posible y para reducir el riesgo de errores en el procesamiento.

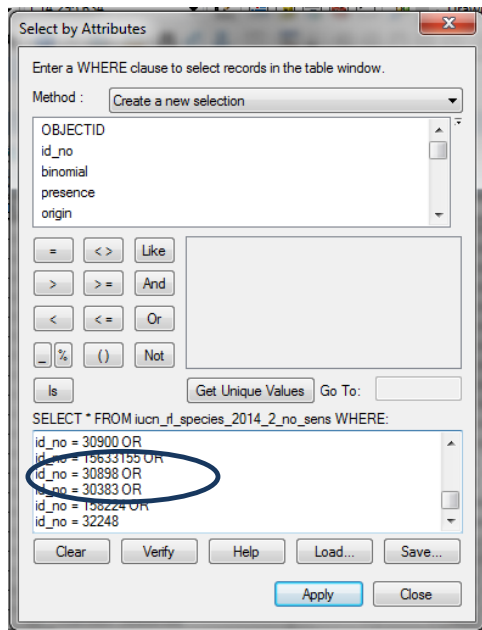
- a. Abra **ArcGIS**.
- b. Agregue los datos **espaciales de la IUCN** (los datos están en el sistema de coordenadas geográficas (es decir WGS84).



- c. **Deseleccione** el conjunto de datos en la tabla de contenidos para evitar que los cargue todos en el visor.
- d. **Añada** un polígono del área de interés (Ej.: frontera de país). Ej.: En este ejemplo **nga\_border\_dd.shp**. Asegúrese de que la capa está en el sistema de coordenadas geográficas (es decir, WGS84) para que concuerde con el sistema de coordenadas de los datos de la IUCN.
- e. **Haga clic** en el conjunto de datos espaciales de la IUCN en la tabla de contenidos para convertirla en la capa activa Ej.: en este ejemplo **iucn\_rl\_species\_2014\_2\_no\_sens**



- f. Haga clic derecho en el conjunto de datos espaciales de la IUCN y haga clic en **Open attribute table**. Haga clic en el botón superior izquierdo y seleccione **select by attributes**.

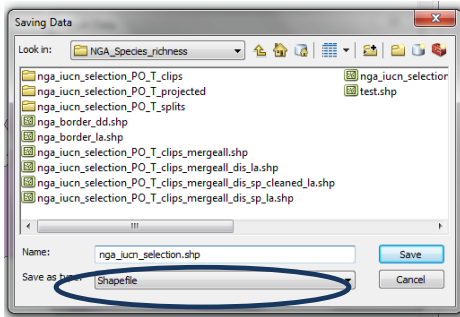
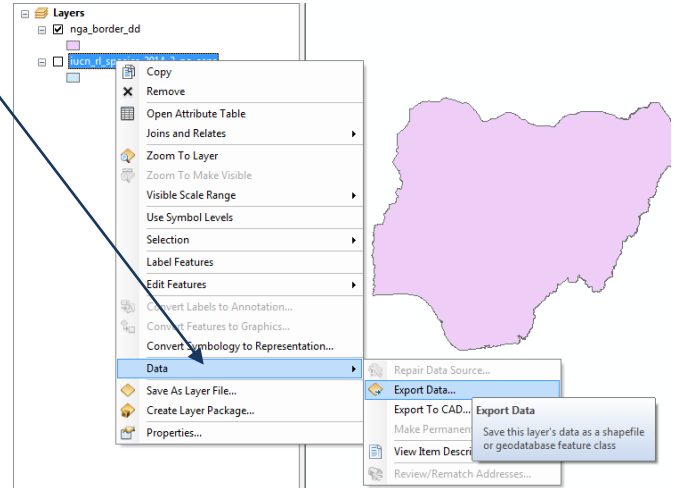
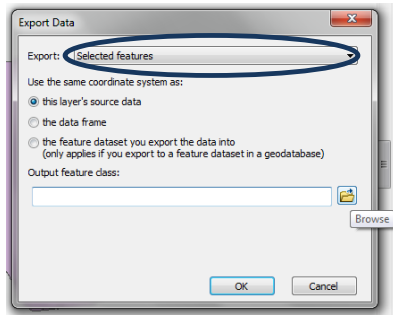


- g. Aparecerá una ventana de consulta. **Copie y pegue** la consulta SQL que creó anteriormente en la ventana de consulta. Esto seleccionará solo aquellas especies presentes en la lista de especies exportada.
- h. **Remueva** el **OR** de la última fila y haga clic en **Verify** para revisar que tenga la sintaxis correcta. Esto puede tomar 5 - 10 minutos o más, dependiendo de cuántos registros estén siendo seleccionados.
- i. **Haga clic en Apply** para aplicar el filtro al conjunto de datos de la IUCN. Esto puede tomar 5 - 10 minutos o más, dependiendo de cuántos registros estén siendo seleccionados.
- j. La tabla de atributos mostrará los registros filtrados resaltados en azul, y el número de registros que han sido seleccionados.

OBJECTID*	ID_NO	BINOMIAL	PRESENCE	ORIGIN	COMPILER	YEAR
220	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
221	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
222	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
223	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
224	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
225	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
226	712	Alluropoda melanoleuca	1	1	Colby Loucks, WWF	2008
227	714	Allurus fulgens	1	1	IUCN	2008
228	714	Allurus fulgens	1	1	IUCN	2008
229	723	Akodon aerosus	1	1	IUCN	2008
230	723	Akodon aerosus	1	1	IUCN	2008
231	723	Akodon aerosus	1	1	IUCN	2008
232	724	Akodon affinis	1	1	IUCN	2008
233	724	Akodon affinis	1	1	IUCN	2008
234	725	Akodon albiventer	1	1	IUCN	2008
235	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
236	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
237	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
238	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
239	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
240	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
241	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008
242	726	Akodon azarae	1	1	IUCN	2008

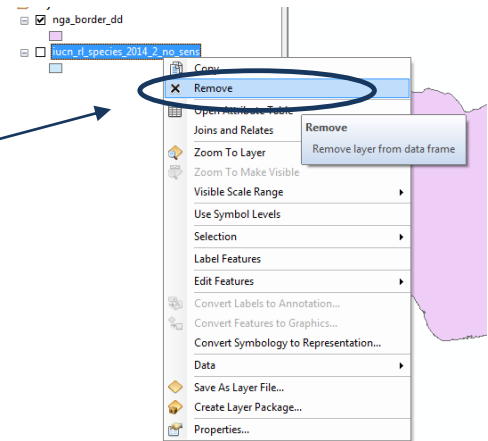
- k. **Cierre** la tabla de atributos
- l. **Haga clic derecho** en el conjunto de datos

IUCN y Haga clic en Data > Export Data



m. Asegúrese de estar exportando los **elementos seleccionados (selected features)**, luego **guarde** el archivo con un nuevo nombre, Ej: **nga\_iucn\_selection.shp** (como tipo de archivo *shapefile*) en este ejemplo y **haga clic en OK**. El sistema le preguntará si desea añadir el nuevo archivo al dataframe. **Haga clic en OK**.

n. **Clic derecho y quite (remove)** el conjunto de datos espaciales de la IUCN en la tabla de contenidos. Ej.: en este ejemplo quite **iucn\_rl\_species\_2014\_2\_no\_sen**



### 2.2.3. A partir de la selección previa, seleccione el rango actual de especies nativas

a. Haga clic derecho en la recientemente añadida capa de subconjunto de especies Ej.: **nga\_iucn\_selection.shp** en este ejemplo y haga clic en el botón superior izquierdo y haga clic en **Select by Attributes**.

b. Con tal de incluir sólo categorías recomendadas por la IUCN Presencia -1 (existente); 2 (probablemente existente); 6 (presencia incierta) Origen – 1 (nativa); 2 (reintroducida); 5 (origen incierto)

Escriba la siguiente expresión en la ventana *Select by Attributes*:

**"presence" = 1 OR "presence" = 2 OR "presence" = 6 AND "origin" = 1 OR "origin" = 2 OR "origin" = 5**

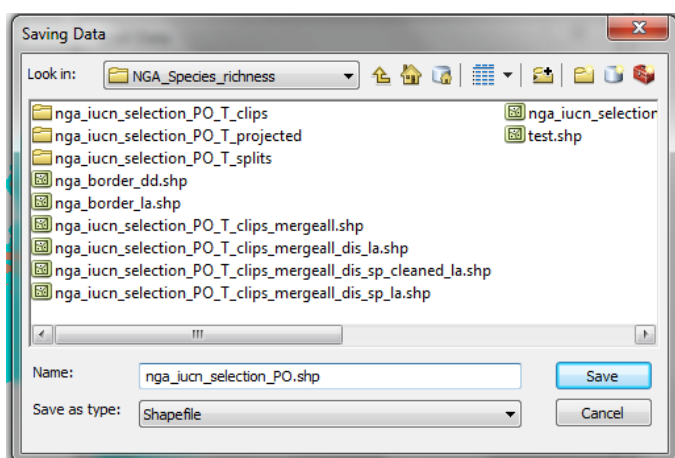
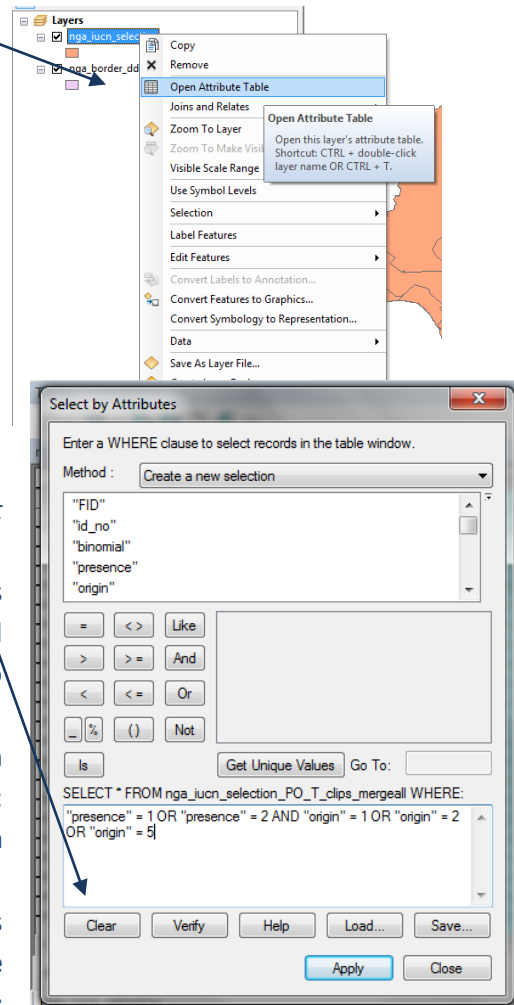
c. Haga clic en **Apply**

d. Haga clic en **Close** para cerrar la ventana *Select by Attributes*.

e. Según el paso 2.2.2. (j), la tabla de atributos mostrará los registros filtrados resaltados en azul y el número de registros que han sido seleccionados.

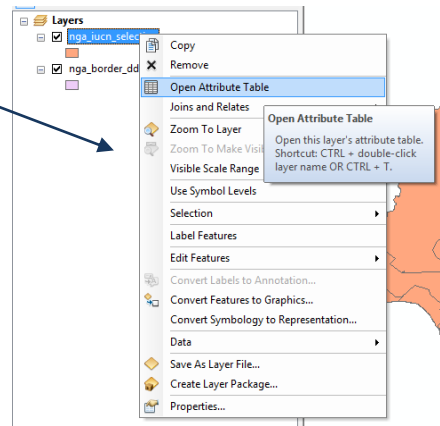
f. Cierre la tabla de atributos. Haga clic derecho en el conjunto de datos espacial IUCN Ej.: **nga\_iucn\_selection.shp** en este ejemplo y Haga clic en **Data > Export Data**.

g. Asegúrese de exportar los elementos seleccionados (selected features), y luego grabe el archivo con un nuevo nombre, Ej.: **nga\_iucn\_selection\_PO.shp** (como tipo de archivo *shapefile*) en este ejemplo. Haga clic en **Save**. También le preguntará si desea añadir el nuevo archivo al dataframe (marco de datos). Haga clic en **OK**.

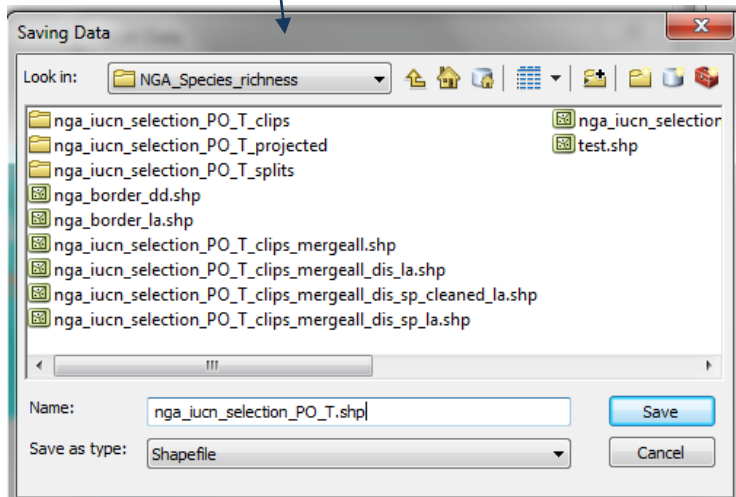
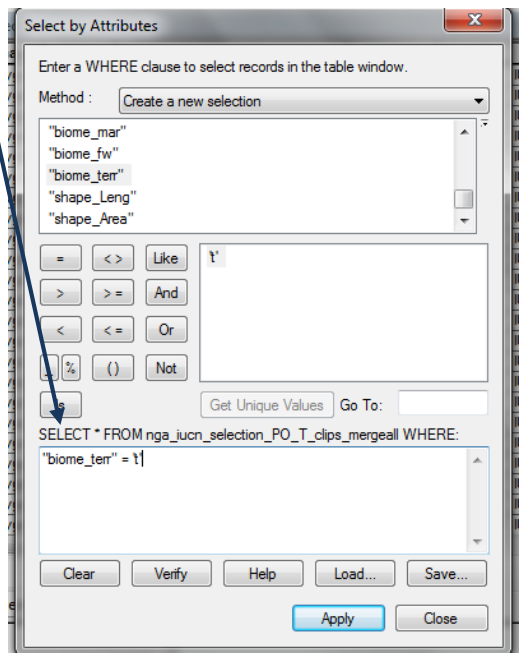


2.2.4. A partir de la selección previa, seleccione los rangos de especies terrestres

- a. Haga clic derecho en la recientemente añadida capa de subconjunto de especies Ej.: **nga\_iucn\_selection\_PO.shp** en este ejemplo, y luego en **Open attribute table**. Haga clic en el botón superior izquierdo y haga clic en **Select by Attributes**.
- b. Con tal de incluir sólo las especies terrestres, ingrese la siguiente expresión en la *ventana Select by Attributes*: **"biome\_terr" = 't'**



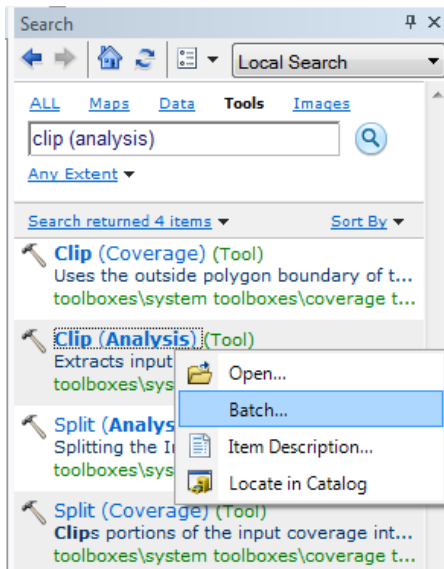
- c. Haga clic en **Apply**
- d. Haga clic en **Close** para cerrar la ventana *Select by Attributes*.
- e. Según el paso 2.2.2. (j), la tabla de atributos mostrará los registros filtrados resaltados en azul y el número de registros que han sido seleccionados.
- f. Cierre la tabla de atributos. **Haga clic derecho** en el conjunto de datos espacial IUCN Ej.: **nga\_iucn\_selection.shp** en este ejemplo y **Haga clic en Data > Export Data**.
- g. Asegúrese de estar exportando los **elementos seleccionados (selected features)**, luego **guarde** el archivo con un nuevo nombre Ej.: **nga\_iucn\_selection\_PO\_T.shp** (como tipo de archivo shapefile) en este ejemplo y **Haga clic en Save**. El sistema le preguntará si desea añadir el nuevo archivo al dataframe. **Haga clic en OK**.



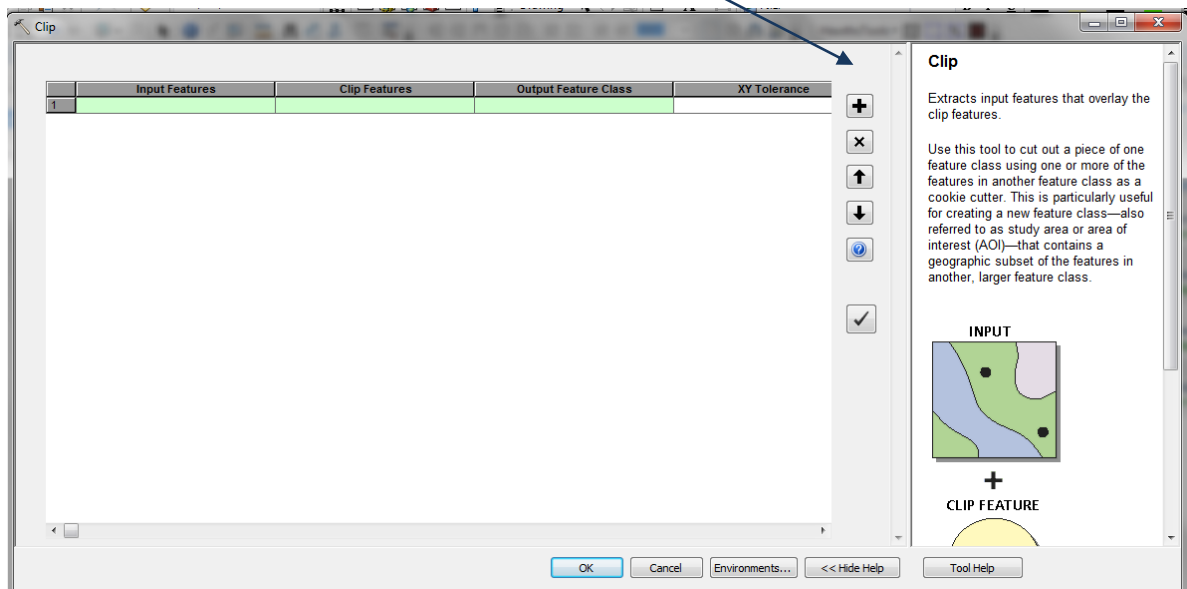


### 2.2.5. Recorte los datos de especies a un área de interés

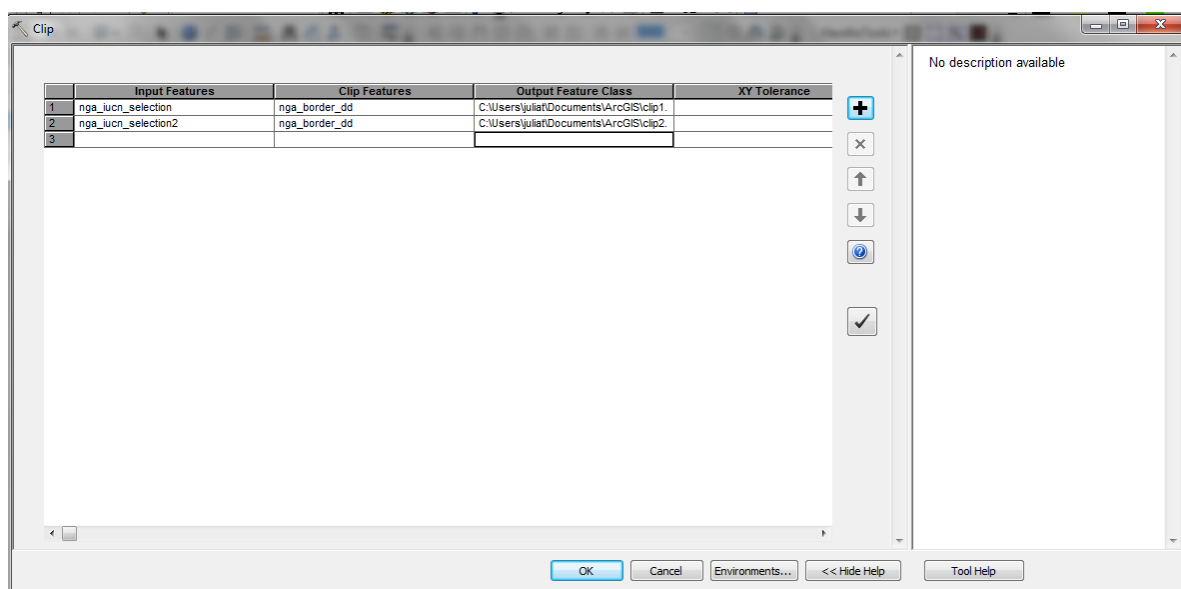
- a. En ArcGIS vaya a Search > Tools > Clip (analysis). **Haga clic derecho** en **Clip** y elija **Batch**.



- b. Haga clic en **“Input Features”** y seleccione el primero de los archivos de rangos de especies que desea recortar. Haga clic en el signo de + para añadir líneas extras y por tanto añadir más capas de datos.



- c. En la columna **“Clip Features”**, seleccione el **archivo vectorial** que represente el área de interés.
- d. En la columna **“Output Feature Class”**, haga clic derecho y seleccione **Browse**. Seleccione el lugar para almacenar sus archivos recortados y escriba un nuevo nombre para cada conjunto de datos Ej.: clip\_1.shp; clip\_2.shp. Deje en blanco la columna XY Tolerance.



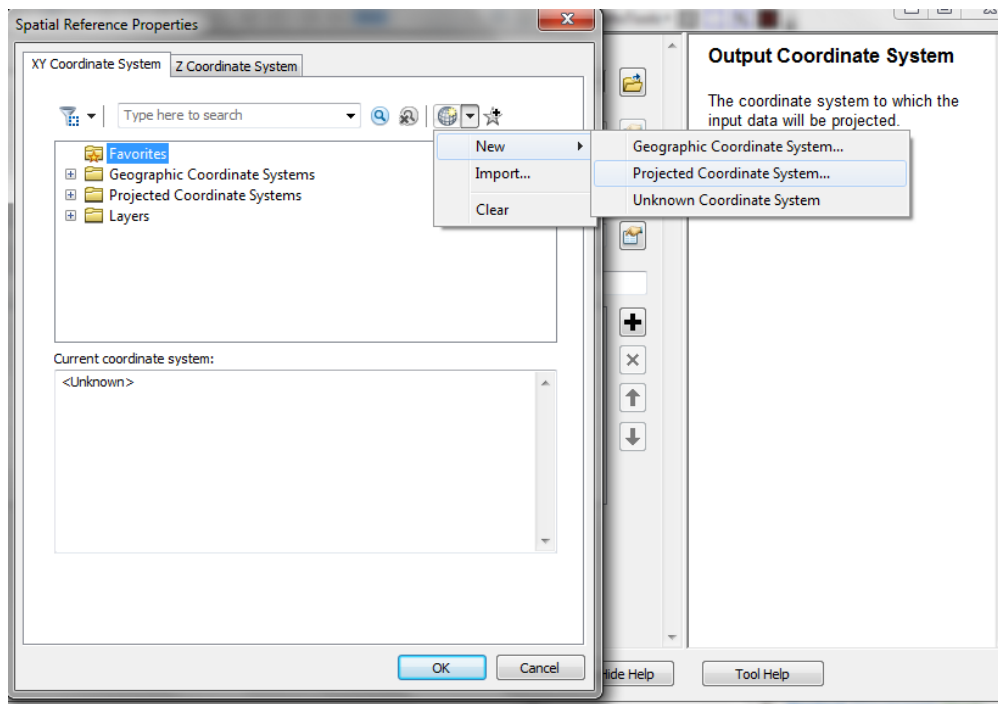
- e. Haga clic en **Ok**. Esta operación puede tomar algún tiempo en ejecutarse, dependiendo del número de capas procesadas. Añada los archivos de rangos de especies recortados a la sesión de ArcMap.

### 2.2.6. Re-proyectar a una proyección de igual área.

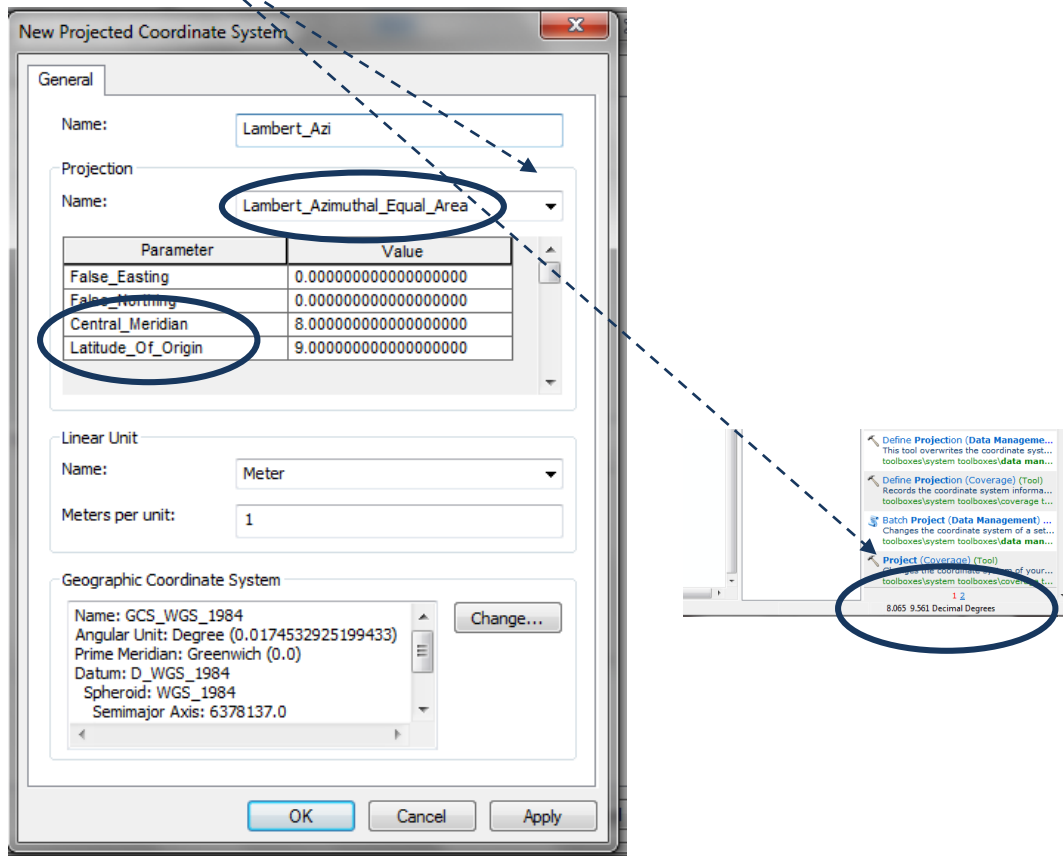
Los pasos descritos en esta sección generará una capa de unidades de planificación de **hexágonos o cuadrados** para **representar los datos de rangos de especies y crear así un mapa de riqueza de especies**. El rango de especies y la capa de cuadrados o hexágonos deben ser proyectadas a un área de proyección (Ej.: *Lambert Azimuthal Equal Area*). Utilizar una proyección de igual-área permite calcular el área real de los rangos de especies en cada unidad de planificación. Sea cual sea la proyección que se escoja, tanto los rangos de especies como las unidades de planificación **deberán estar** exactamente en la misma proyección.

En este ejemplo, los datos están en WGS84 (un sistema de coordenadas geográficas con unidades en grados decimales). Para poder generar capas de datos de unidades de planificación de hexágonos con un área específica, los datos necesitan ser proyectados a una proyección de igual área con unidades en metros. En este ejemplo se utiliza la proyección *Lambert-azimuthal-equal-area*.

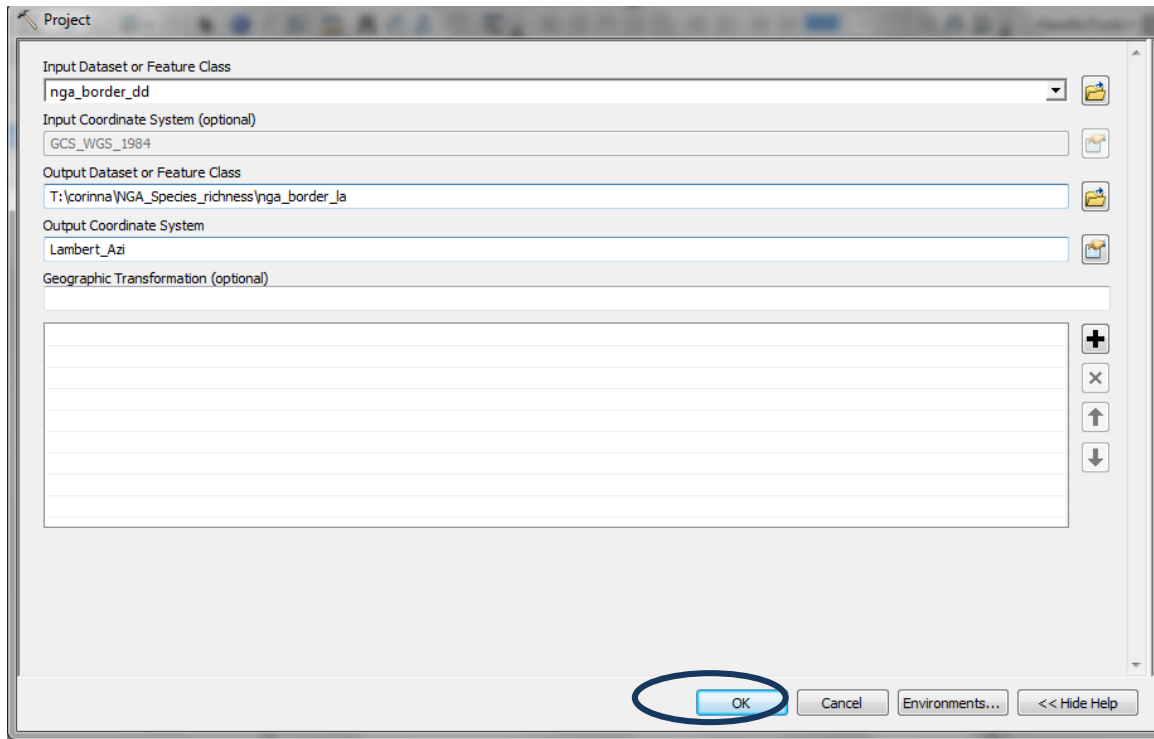
- a. En ArcGIS vaya a **Search > Tools > Project** (data management)
- b. En **Input Dataset or Feature Class** seleccione el archivo vectorial con los límites de su área de interés.
- c. En **Output Dataset or Feature Class** seleccione una ubicación para almacenar su archivo proyectado, y escriba un nuevo nombre para el dataset, en este ejemplo nga\_border\_la.shp.
- d. Bajo **Output Coordinate System**, Haga clic en el botón a la derecha para establecer la proyección.
- e. Haga clic en el ícono de Globo y seleccione **New > Projected Co-ordinate System**



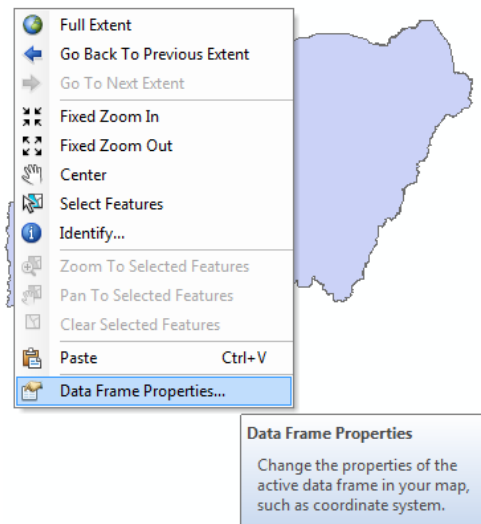
- f. Del menú de despliegue, escoja *Lambert-azimuthal-equal-area*. Asigne **Central Meridian (meridiano central)** y **Latitude of Origin (latitud de origen)** de acuerdo al punto central de su área de interés. (Puede revisar las coordenadas en la parte inferior derecha de la ventana principal de ArcGIS, y anotarlas). Asigne un nuevo nombre a la proyección, en este caso, por ejemplo: *Lambert\_Azi*.

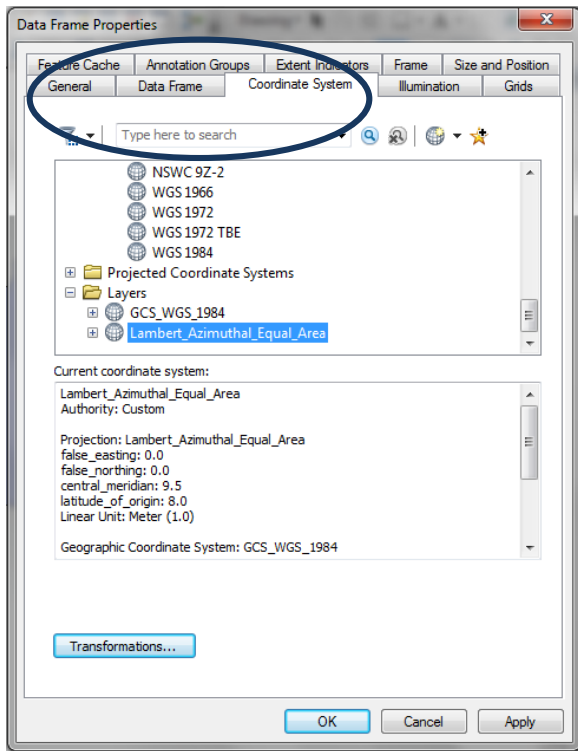


- g. Haga clic en **OK** y después **OK** de nuevo, para establecer la proyección. Haga clic en **OK** para ejecutar la herramienta Project.



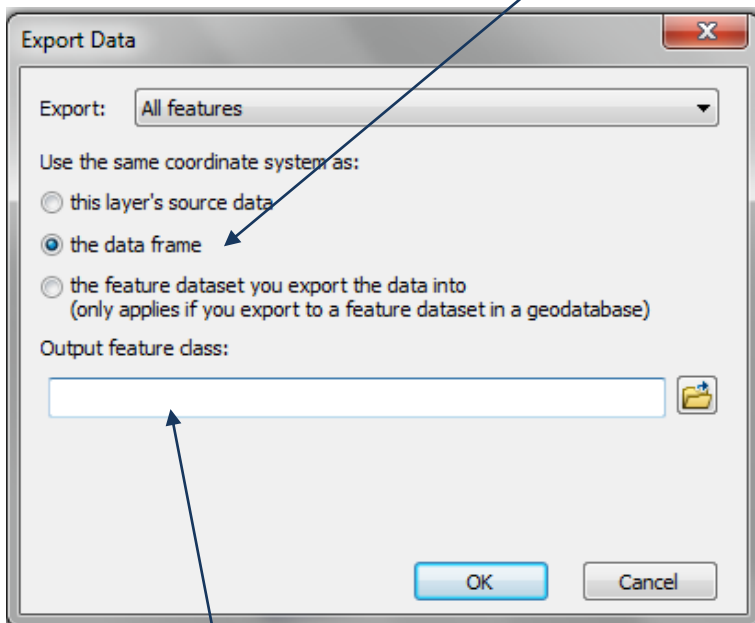
- h. Añada el fichero vectorial proyectado nga\_border\_la.shp al dataframe.  
 i. Haga clic derecho en el dataframe y seleccione **Data Frame Properties**.





j. Haga clic en la carpeta “Layers” y verá la proyección personalizada que fue creada para el límite vectorial. Resalte **Lambert\_Azimuthal\_Equal\_Area** y haga clic en OK para cambiar el dataframe de *Geographic* a *Lambert-Azimuthal-Equal-Area*.

k. Haga clic derecho en uno de los **datasets de especies recortados de IUCN** en el visor de datos y haga clic en **Data > Export Data**. Asegúrese de guardar **All Features (todos los elementos)** y luego haga clic en “Use the same coordinate system as the data frame”.



l. **Guarde** el archivo de salida con un nuevo nombre, Ej: **nga\_iucn\_selection\_mammal\_la.shp** (como shapefile) en este ejemplo y **Haga clic en Save**. Le preguntará si quiere añadir el nuevo archivo al dataframe. **Haga clic en OK**.

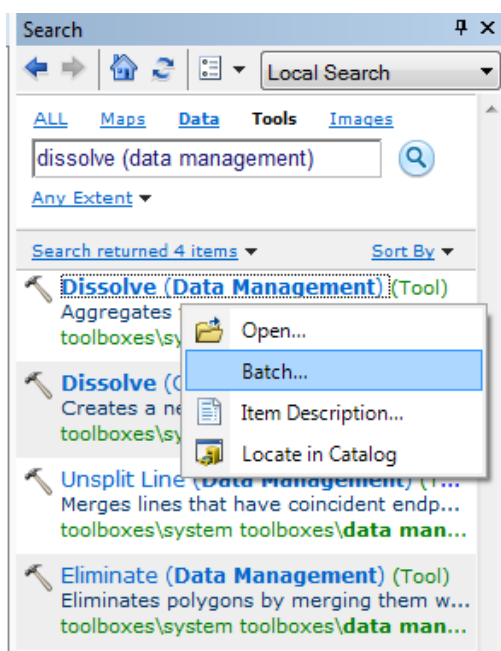
- m. Repita este paso para los restantes archivos recortados de especies. Guarde cada archivo de salida proyectado con un nuevo nombre y añada estas capas proyectadas al dataframe.
- n. Remueva las versiones Geográficas de los datasets del proyecto ArcMap para evitar confusión.

*Ahora debería haber los siguientes archivos en el proyecto:*

- *El área de interés en formato shapefile en el CRS proyectado (Ej: TZAcountry\_la.shp)*
- *Los rangos de especies recortados en formato shapefile en el CRS proyectado (Ej: Mam\_la.shp)*

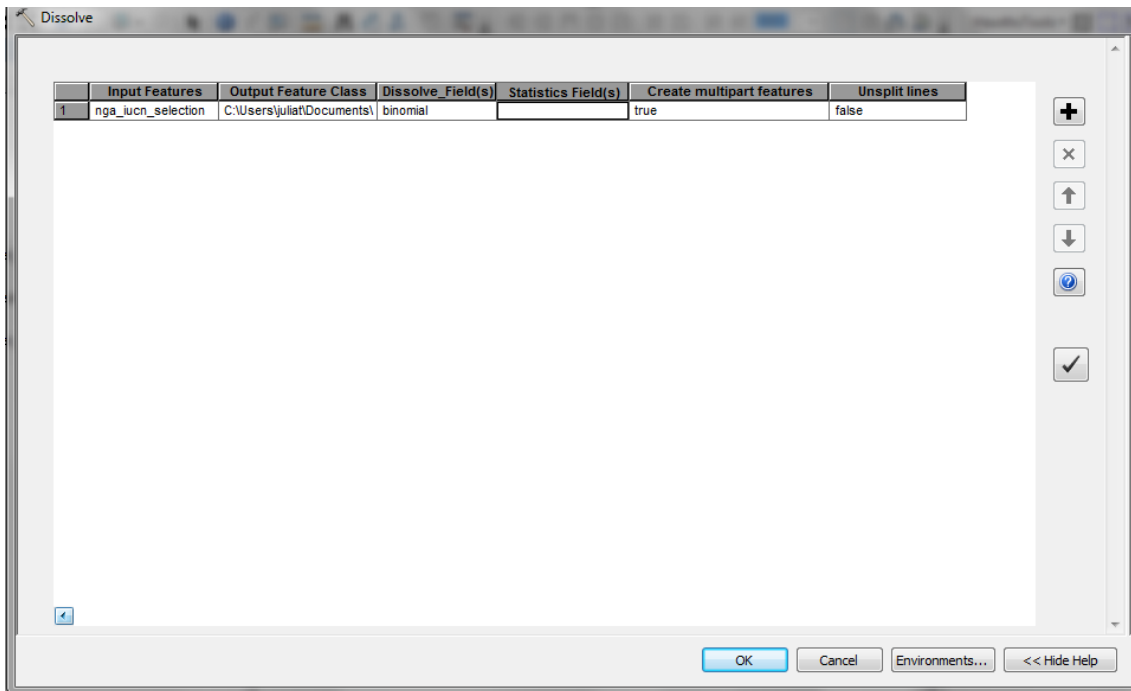
### 2.2.7. Disolución y conversión a características de parte única

- a. Use la herramienta **Dissolve** para disolver el conjunto de datos de rango de especies basado en los campos *species id* o *binomial field*. En ArcGIS vaya a Search > Tools > Dissolve (data management). **Haga clic derecho en Dissolve y elija Batch.**



- b. Haga clic en **“Input Features”** y seleccione el primero de los archivos de rangos de especies que quiera disolver. Haga clic en el signo de + para añadir más líneas y así añadir múltiples capas de datos.
- c. En la columna **“Output Feature Class”**, haga clic derecho y seleccione **Browse**. Seleccione la ubicación de sus archivos recortados y escriba un nuevo nombre para cada dataset, Ej.: **nga\_iucn\_selection\_mammal\_la\_dis.shp**
- d. En el (los) campo(s) **Dissolve** seleccione binomial.
- e. En **Create multipart features** seleccione **True**.

f. Deje el resto de campos como están.



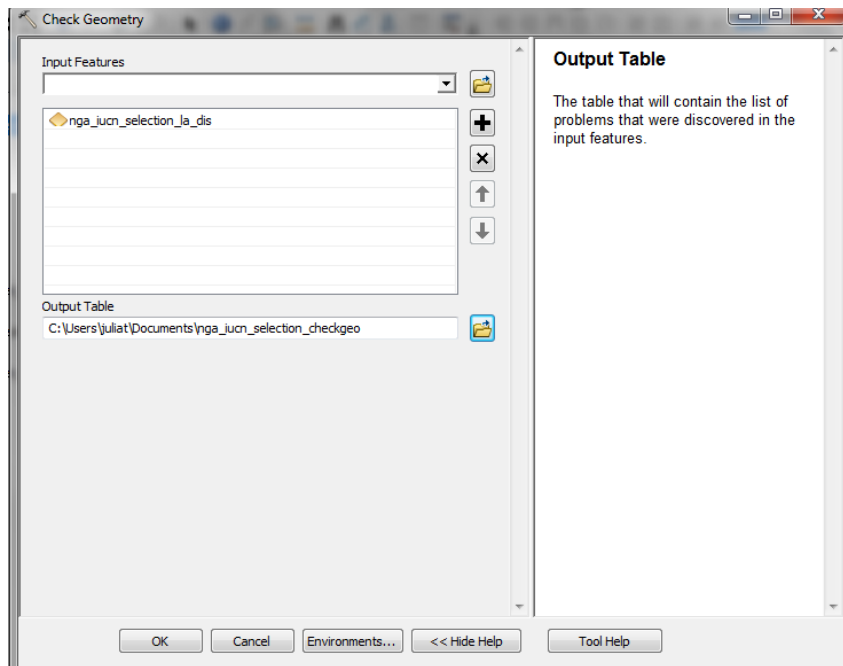
g. Las tablas de atributos de los datos de salida deberían contener una línea de atributo por especie, Ej:

FID	Shape *	binomial
0	Polygon	Acinonyx jubatus
1	Polygon	Agelastes niger
2	Polygon	Alopochen aegyptiaca
3	Polygon	Anas acuta
4	Polygon	Anas capensis
5	Polygon	Anas sparsa
6	Polygon	Anomalurus derbianus
7	Polygon	Aonyx capensis
8	Polygon	Arctocebus calabarensis
9	Polygon	Arthroleptis palava
10	Polygon	Arvicanthus niloticus
11	Polygon	Aythya ferina
12	Polygon	Aythya fuligula
13	Polygon	Aythya nyroca
14	Polygon	Buccanodon duchaillui
15	Polygon	Bycanistes albotibialis
16	Polygon	Bycanistes subcylindricus
17	Polygon	Campethera caroli
18	Polygon	Campethera nivosa
19	Polygon	Campethera punctuligera
20	Polygon	Caracal aurata
21	Polygon	Ceratogymna atrata
22	Polygon	Chlorocebus tantalus
23	Polygon	Coturnix coturnix
24	Polygon	Coturnix delegorguei
25	Polygon	Crocodyra virgata
26	Polygon	Dendrocygna bicolor
27	Polygon	Dendrocygna viduata
28	Polygon	Dendropicos elachus
29	Polygon	Dendropicos fuscescens
30	Polygon	Dendropicos lugubris

### 2.2.8. Revisar los datos recortados y proyectados de rangos de especies de IUCN en busca de errores topológicos

Revise que no haya errores topológicos en los datos proyectados de IUCN y en la capa de área de interés, ya que estos podrían impedir que las herramientas de análisis subsecuentes funcionen correctamente.

- a. En ArcGIS vaya a Search > Tools > **Check Geometry**. Ejecute por **cada** dataset. (Recuerde hacer  **clic en OK** para ejecutar la herramienta)

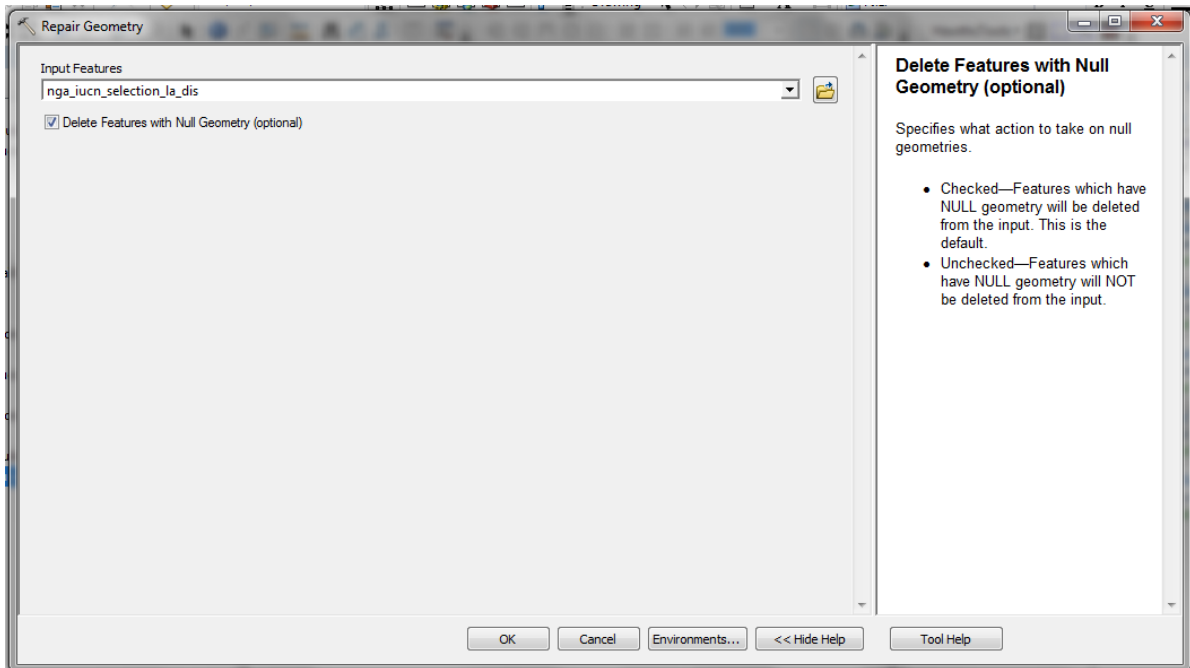


- b. El sistema producirá una tabla reportando los errores en cada uno de los archivos. En este ejemplo los polígonos de rangos de especies tienen algunos errores:

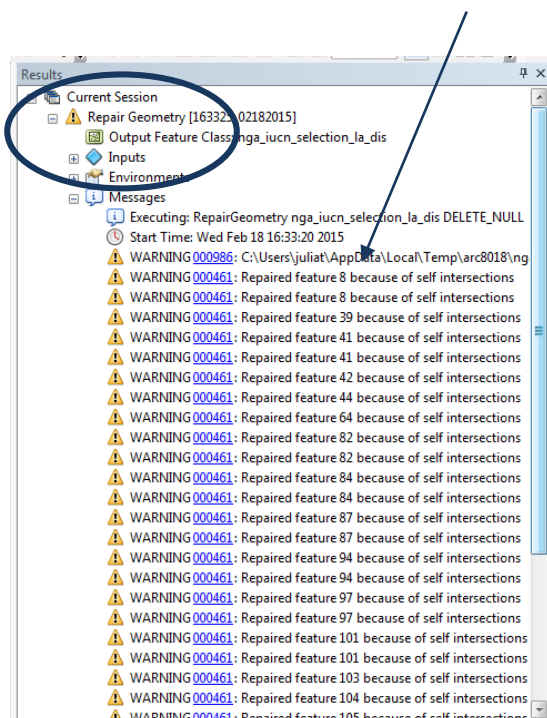
Rowid	OBJECTID	CLASS	FEATURE_ID	PROBLEM
1	0	nga_iucn_selection_la_dis	8	self intersections
2	0	nga_iucn_selection_la_dis	39	self intersections
3	0	nga_iucn_selection_la_dis	41	self intersections
4	0	nga_iucn_selection_la_dis	42	self intersections
5	0	nga_iucn_selection_la_dis	44	self intersections
6	0	nga_iucn_selection_la_dis	64	self intersections
7	0	nga_iucn_selection_la_dis	81	self intersections
8	0	nga_iucn_selection_la_dis	81	self intersections
9	0	nga_iucn_selection_la_dis	87	self intersections
10	0	nga_iucn_selection_la_dis	4	self intersections
11	0	nga_iucn_selection_la_dis	7	self intersections
12	0	nga_iucn_selection_la_dis	21	self intersections
13	0	nga_iucn_selection_la_dis	33	self intersections
14	0	nga_iucn_selection_la_dis	34	self intersections
15	0	nga_iucn_selection_la_dis	35	self intersections
16	0	nga_iucn_selection_la_dis	37	self intersections
17	0	nga_iucn_selection_la_dis	21	self intersections
18	0	nga_iucn_selection_la_dis	22	self intersections
19	0	nga_iucn_selection_la_dis	23	self intersections
20	0	nga_iucn_selection_la_dis	16	self intersections
21	0	nga_iucn_selection_la_dis	13	self intersections
22	0	nga_iucn_selection_la_dis	15	self intersections
23	0	nga_iucn_selection_la_dis	15	self intersections
24	0	nga_iucn_selection_la_dis	15	self intersections
25	0	nga_iucn_selection_la_dis	162	self intersections
26	0	nga_iucn_selection_la_dis	166	self intersections
27	0	nga_iucn_selection_la_dis	178	self intersections
28	0	nga_iucn_selection_la_dis	179	self intersections
29	0	nga_iucn_selection_la_dis	183	self intersections
30	0	nga_iucn_selection_la_dis	185	self intersections



- c. Por cada archivo con errores de geometría reportados, vaya a Search > Tools > **Repair Geometry**. Esta herramienta inspecciona cada característica dentro de una capa en busca de problemas de geometría. Al descubrir un problema de geometría, una se aplicará una solución y se imprimirá una línea identificando la característica así como el problema encontrado. La herramienta continuará ejecutándose a través de todos los registros hasta que los errores de geometría sean resueltos.



- d. En **Geometry tab > Results**, abra los resultados de la sesión de ArcMap. Al **expandir los resultados** de la herramienta Repair Geometry (reparar geometría), podrá ver los errores encontrados en los datos y la solución aplicada por la herramienta.



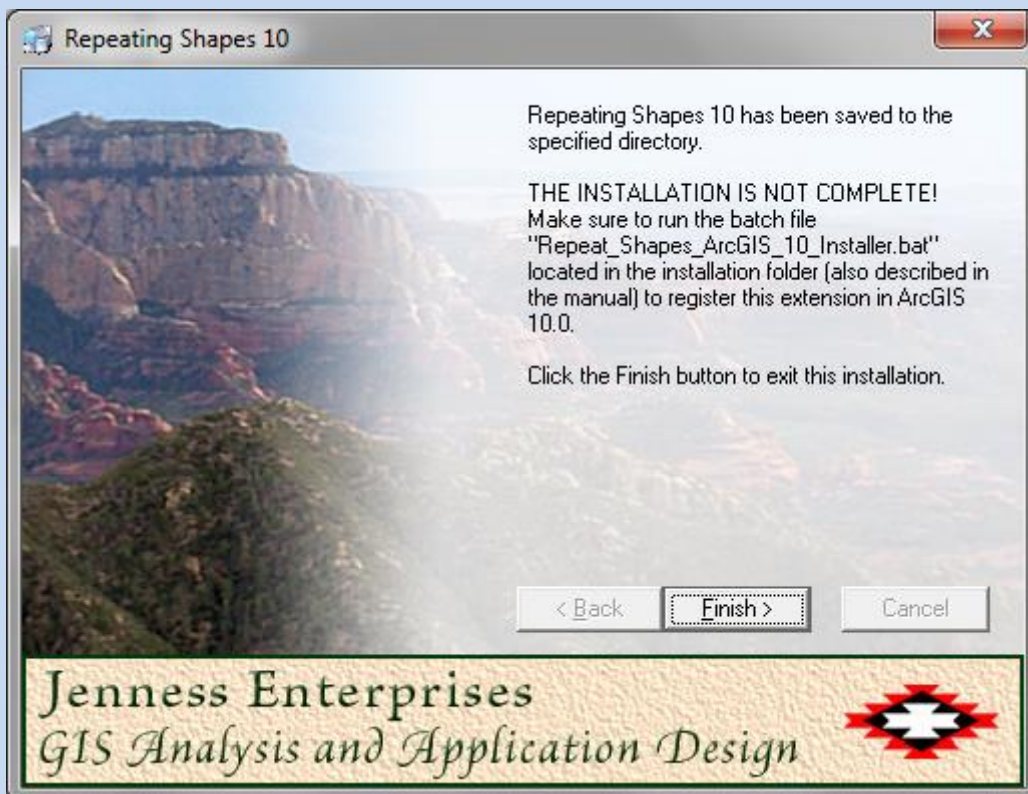
Ejecute las herramientas de revisión y reparación de geometría en **cada uno** de los archivos vectoriales para que se resuelvan todos los errores de geometría.

### 3. Generación de un conjunto de datos de hexágonos o cuadrados

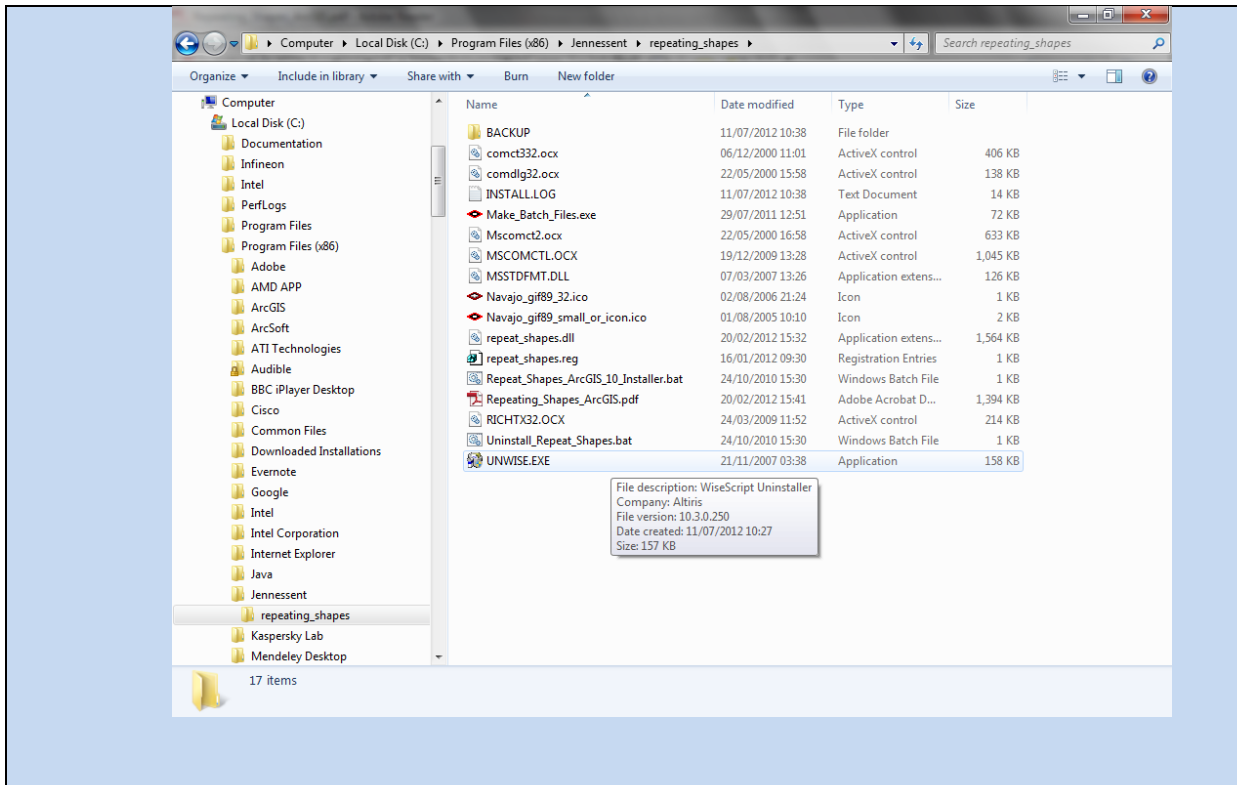
- a. **Descargue** la herramienta Repeating Shapes (formas repetidas) de:  
[http://www.jennessent.com/arcgis/repeat\\_shapes.htm](http://www.jennessent.com/arcgis/repeat_shapes.htm) y siga las instrucciones de instalación.

Asegúrese de no tener ninguna aplicación ArcGIS abierta mientras se instala la herramienta. Instale en su máquina haciendo doble clic en repeat\_shapes\_10.exe

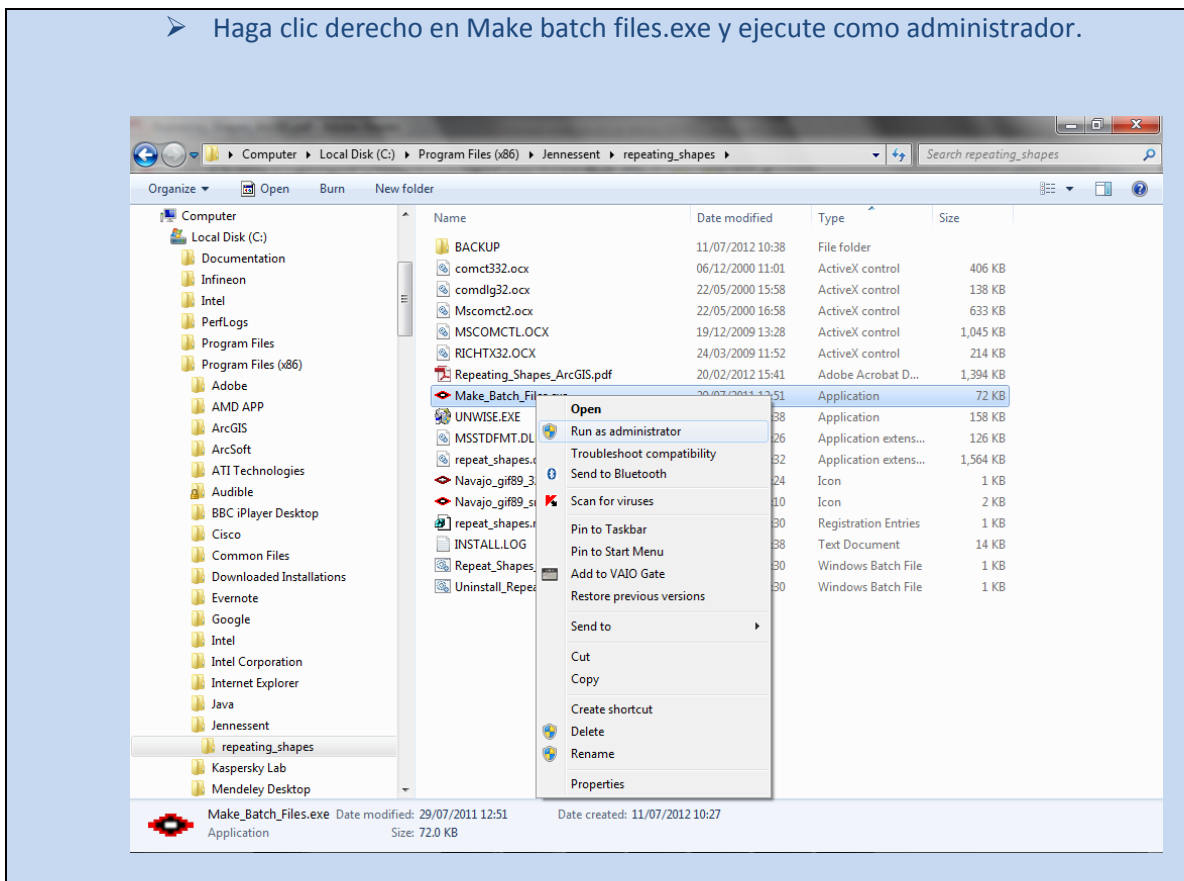
#### **Si fracasa la primera vez (como en el recuadro de diálogo siguiente)**

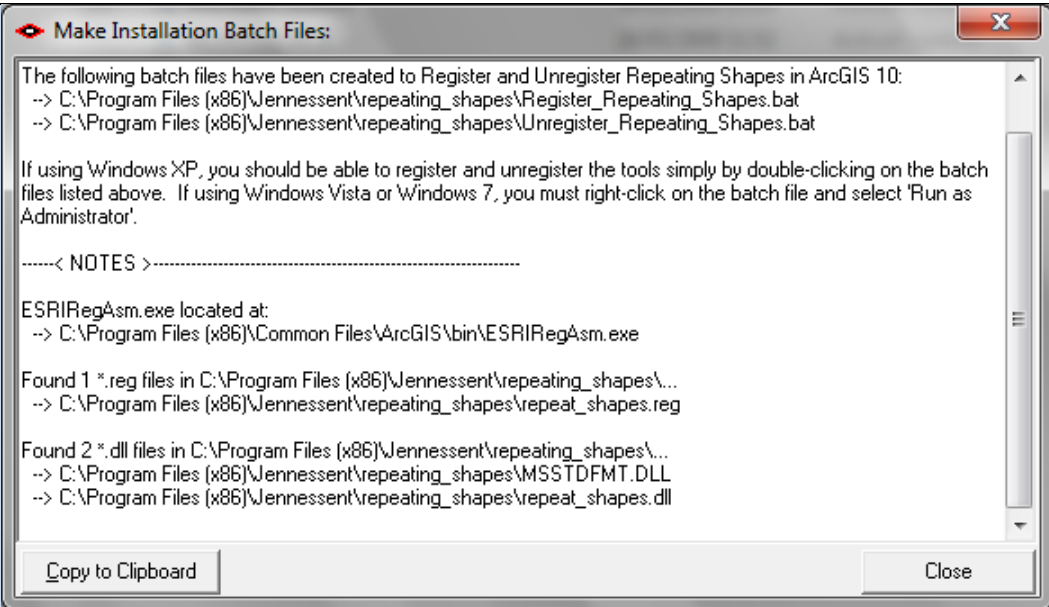


- Vaya a su carpeta instalada en su carpeta de programas



➤ Haga clic derecho en Make batch files.exe y ejecute como administrador.





**Make Installation Batch Files:**

The following batch files have been created to Register and Unregister Repeating Shapes in ArcGIS 10:  
 -> C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\Register\_Repeating\_Shapes.bat  
 -> C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\Unregister\_Repeating\_Shapes.bat

If using Windows XP, you should be able to register and unregister the tools simply by double-clicking on the batch files listed above. If using Windows Vista or Windows 7, you must right-click on the batch file and select 'Run as Administrator'.

-----< NOTES >-----

ESRIRegAsm.exe located at:  
 -> C:\Program Files (x86)\Common Files\ArcGIS\bin\ESRIRegAsm.exe

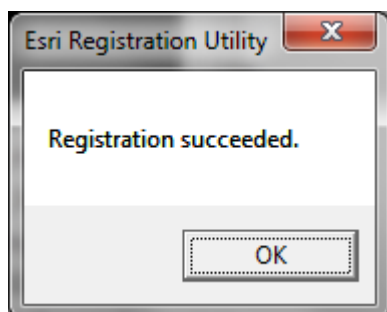
Found 1 \*.reg files in C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\...  
 -> C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\repeat\_shapes.reg

Found 2 \*.dll files in C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\...  
 -> C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\MSSTDFMT.DLL  
 -> C:\Program Files (x86)\Jennessent\repeating\_shapes\repeat\_shapes.dll

Copy to Clipboard      Close

- Una vez hecho esto, el sistema creará nuevos archivos, entre ellos Register\_Repeating\_Shapes.bat. Haga doble clic en él.
- Ahora vaya al **paso c** e intente añadir la herramienta a ArcMap. Esta vez debería poder verla.

b. Debería ver:

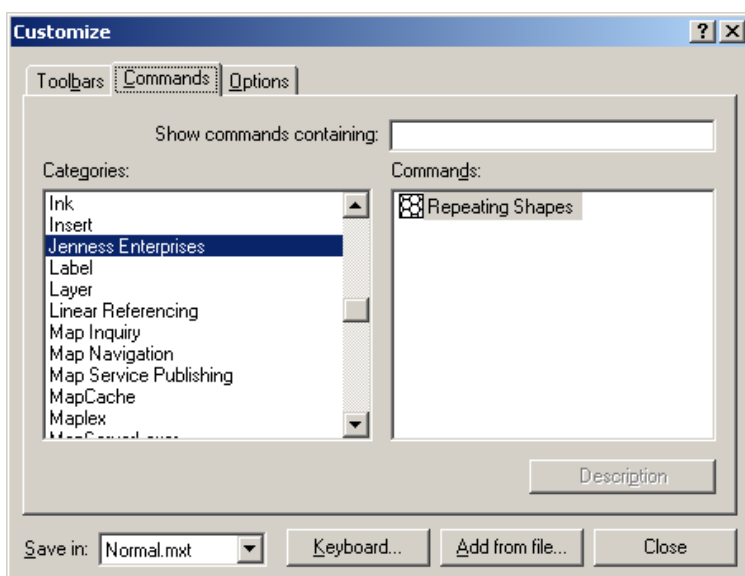


c. Abra ArcMap.

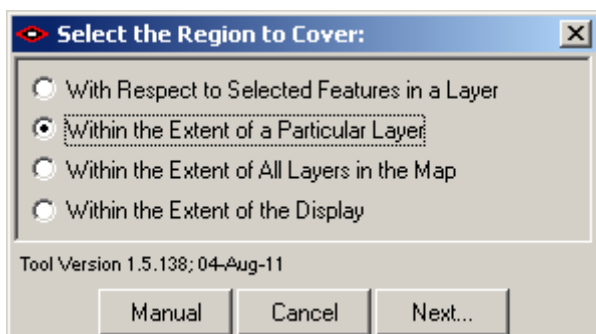
d. Si no puede ver la herramienta **Repeating shapes**, haga clic en **Customize > Toolbars > Customize**.

e. Haga clic en **Commands**.

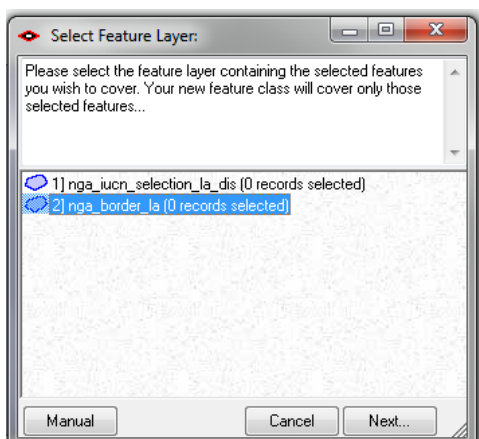
f. Deslice hacia abajo y haga clic en **Jenness Enterprises**.



- g. Arrastre la herramienta Repeating Shapes y colóquela en algún lugar de su barra de herramientas.
- h. Haga clic en Close.
- i. Haga clic en el botón *repeating shapes tool*.

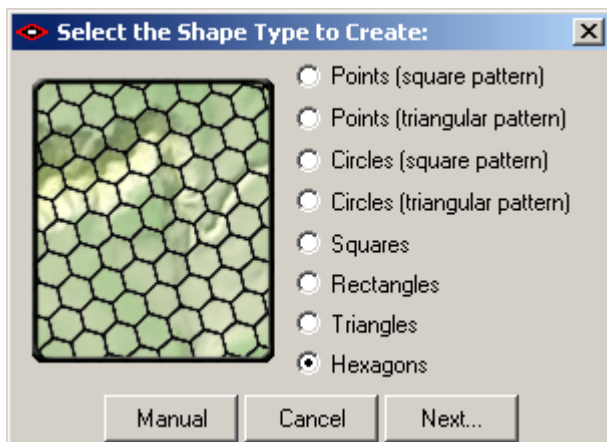


- j. Haga clic en *Within the extent of a particular layer* (dentro del alcance de una capa en particular).
- k. Haga clic en Next.



- l. Haga clic en el archivo vectorial de la frontera de país, Ej.: nga\_border\_la (es decir, la que guardó en la proyección de igual área), de manera que esté resaltada en azul.

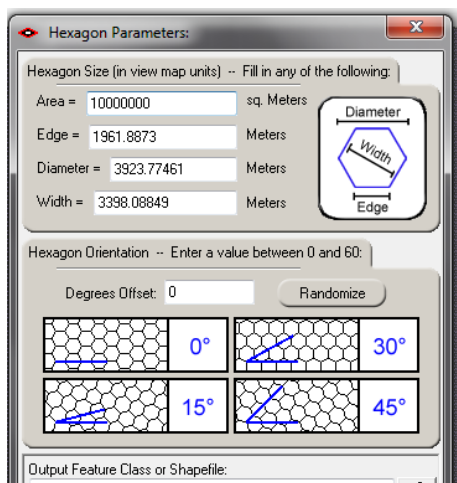
m. Haga clic en **Next**.



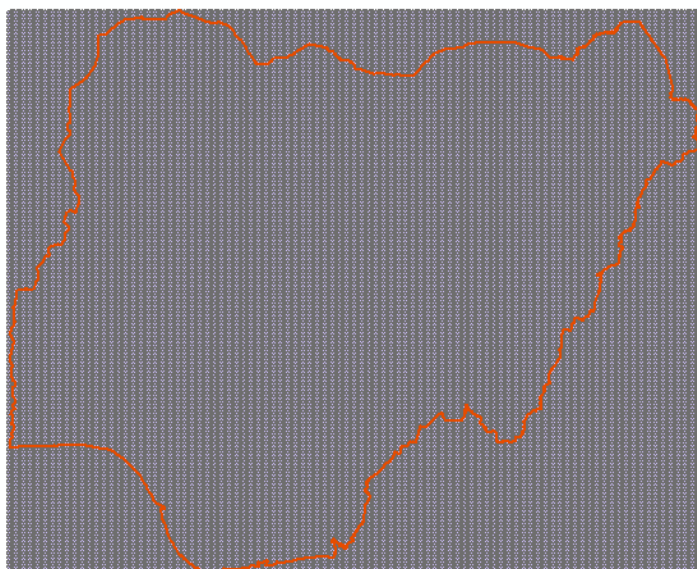
n. **Escoja** las formas que quiera utilizar **Ej: hexagons**.

o. **Escoja el tamaño de los hexágonos (las unidades estarán en las unidades del mapa, es decir metros)**

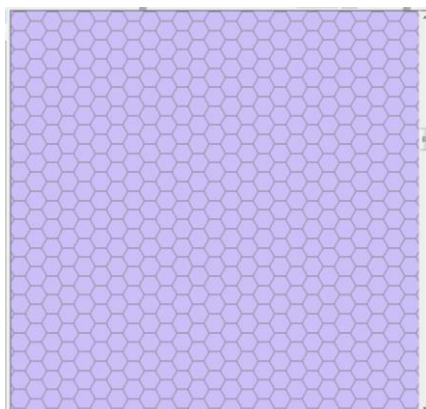
Ej.: área **10000000** (para un conjunto de datos de 10km<sup>2</sup>).



p. Haga clic en **OK**. La herramienta se ejecutará y generará una cuadrícula de hexágonos sobre toda la extensión del archivo de entrada especificado. Si genera una cuadrícula que cubra más allá del límite de vectores, como en el ejemplo siguiente, entonces simplemente recorte el archivo de hexágonos al límite vectorial utilizando la herramienta **Clip** (recortar).



\*\* Magnifique dentro de la capa de hexágonos para ver las formas:



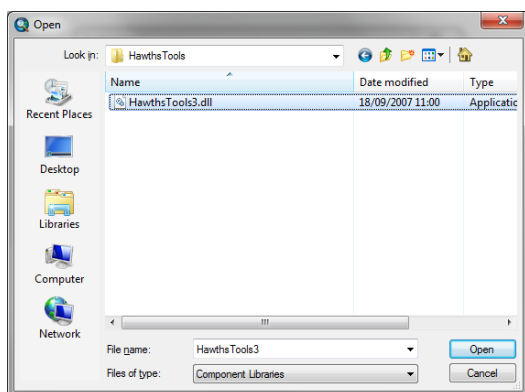
### 3.1. Uso de herramientas de análisis Hawth's para generar una capa de riqueza de especies

- a. Descargue las herramientas de análisis Hawth's de <http://www.spatial ecology.com/htools/tooldesc.php>

**\*\*\*NOTA IMPORTANTE:** La documentación para las herramientas Hawth's establece que no funcionan en ArcGIS 10.x. Sin embargo, sí funcionan. Instale la herramienta según las instrucciones. Al final dirá que no se ha instalado correctamente. Ignore este mensaje y continúe al paso b.

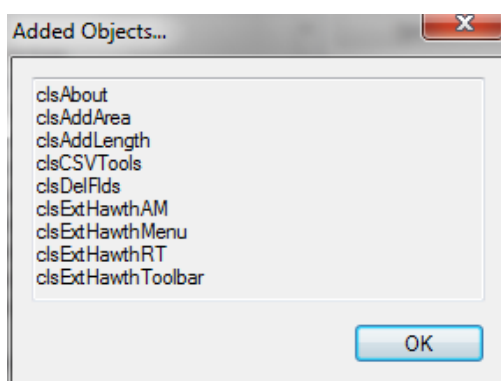
- b. Haga clic en **Customize - Toolbars – Customize.**

- c. Haga clic en **Add from file** y navegue a **C:\Program Files\HawthsTools.**

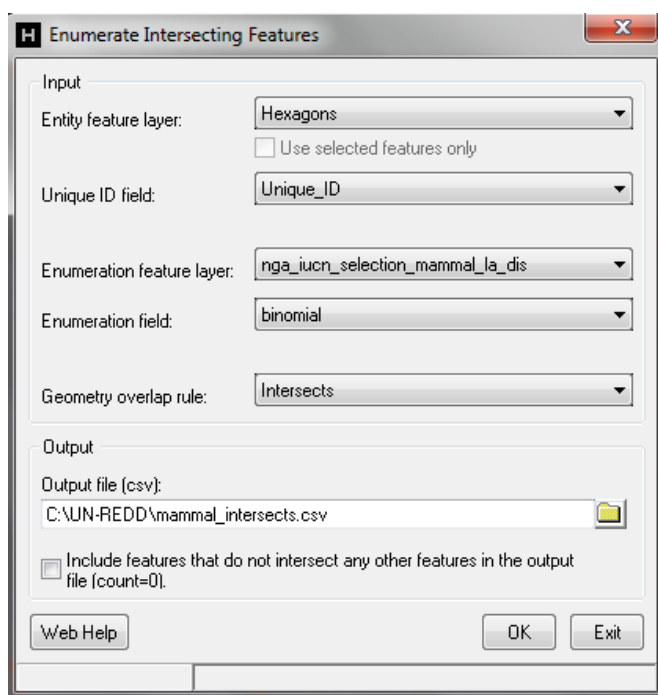


- d. Haga clic en **Hawthstools3.dll** y haga clic en **open.**

- e. Diga **yes (sí)** a cualquier mensaje para permitir la instalación. Debería entonces ver la siguiente pantalla:



- f. Haga clic en **OK**.
- g. Haga clic en **Close**.
- h. Haga clic en **Customize > Toolbars > Hawth's Tools**.
- i. En la barra de menú (**Hawth's tools menú bar**), haga clic en **Hawthstools > Analysis Tools > Enumerate Intersecting Features**.



- j. La **entity feature layer** es el archivo de hexágonos en formato shapefile (**hexagons shapefile**). Seleccione "**Unique\_ID**" bajo el campo **Unique ID field**.
- k. La **Enumeration feature layer** es la última **capa de especies en la proyección en igual- área** que ha sido revisada y limpiada de errores de geometría, Ej.: **nga\_iucn\_selection\_mammal\_la\_dis.shp**. El campo de enumeración (**Enumeration field**) es binomial.
- l. Seleccione **Intersects** como regla de superposición de geometría (geometry overlap rule).



- m. Escoja **una ubicación de exportación y un nuevo nombre** para el archivo resultante **.csv**.
- n. Decida si seleccionar o no **include hexagons containing 0 features** para incluir hexágonos con cero características.
- o. Haga clic en **OK**.

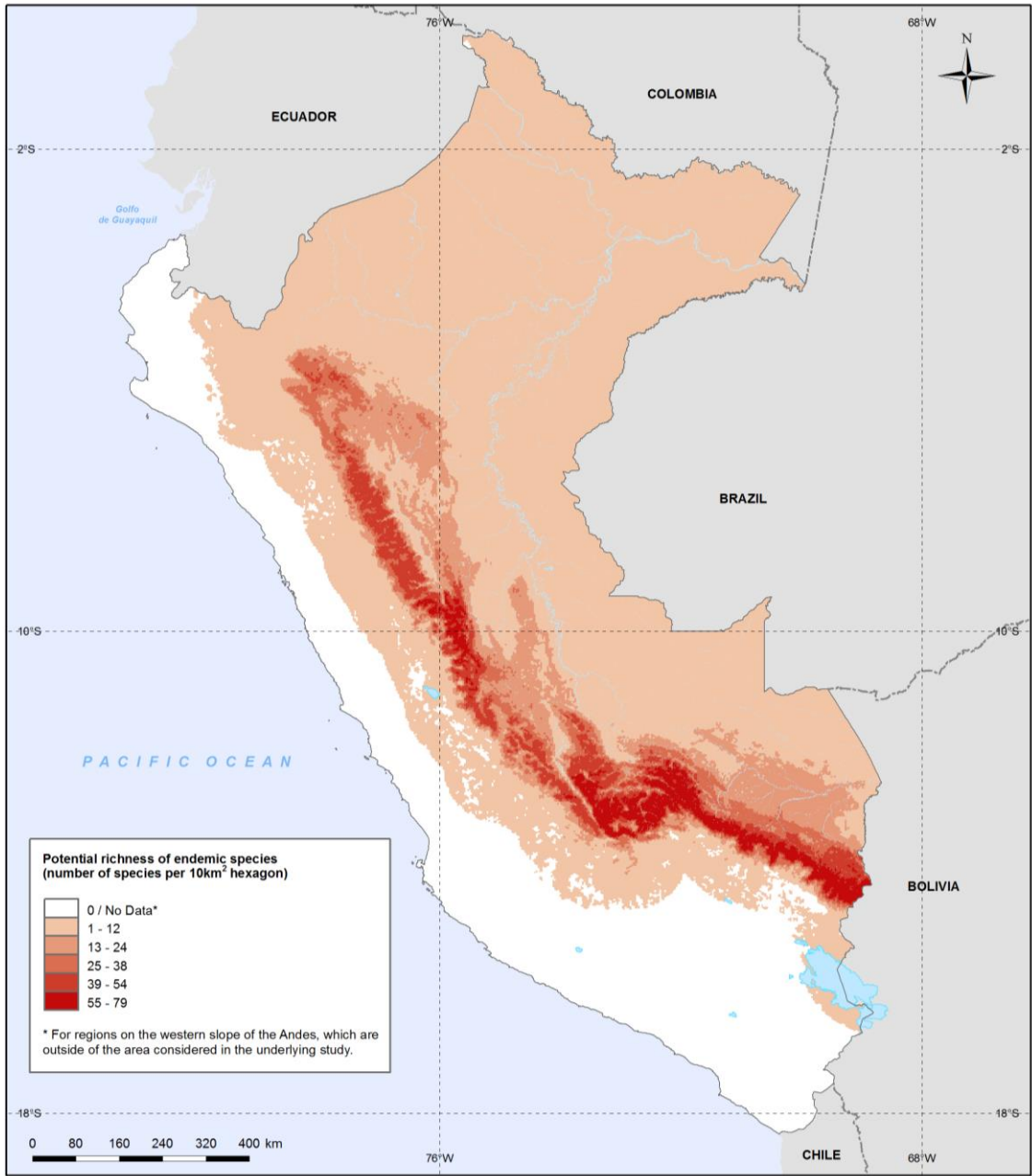
**¡Tenga paciencia!** – *Esto tomará mucho tiempo en ejecutar (dependiendo del tamaño del área de estudio y el número de especies) pero eventualmente se producirá un nuevo archivo **output.csv** que contendrá una lista de identificadores únicos por hexágono, el número de especies que ha intersecado y qué especies son.*

- p. Abra el archivo **output .CSV** en **Excel**.
- q. Haga una copia de la hoja que solo incluya la identificación única (Unique\_ID) y el número de especies.
- r. Guarde como un **nuevo archivo .xlsx** y cierre Excel.
- s. **Añada el nuevo archivo.xlsx** a su sesión de **ArcMap** y únelo a **la capa de hexágonos según la identificación única (Unique\_ID)**, haciendo clic derecho en el conjunto de datos y clic en **Joins and Relates > Joins**
- t. Ahora puede **exportar los hexágonos a un nuevo shapefile para hacer que la union sea permanente**, haciendo clic derecho en el conjunto de datos y **haciendo clic en Data > Export Data**.

**Ahora debería poder resaltar los hexágonos por número de especie en el nuevo archivo exportado.**

*La simbología de la nueva capa puede ser modificada siguiendo por ejemplo el mapa siguiente:*

Mapa de ejemplo



**Methods and data sources:**  
**Endemic species distribution (amphibians, mammals and birds):** Young, BE, Beck S, Córdova J, Embert D, Franke I, Hernandez P, Herzog S, Pacheco V, Timaná M, Tovar C, and Vargas J. 2007. Digital distribution maps of species endemic to the east slope of the Andes in Peru and Bolivia. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.  
 Data provided by NatureServe in collaboration with the Centro de Datos para la Conservación (CDC) of the Universidad Nacional Agraria La Molina, the Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos, and many participating natural history museums and herbaria. See: <http://www.natureserve.org/conservation-tools/data-maps-tools/modeled-distribution-maps-species-endemic-east-slope-andes-peru>