

# Ley educativa para fortalecer la bioética y sustentabilidad en el estado de Chihuahua, México

Miriam Elizabeth Martínez Pérez<sup>1</sup>

Teresita de Jesús Ruiz Anchondo<sup>2</sup>

Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios<sup>3</sup>

## Resumen

La biodiversidad en México le permite destacar como un país megadiverso, con recursos naturales que permiten lograr recursos ecosistémicos y beneficiar a su población en el ámbito económico, social, cultural y preservar la vida en cualquiera de sus expresiones. Sin embargo, el cambio climático y con él las sequías e incendios, causados en mayor parte por la actividad antropogénica, han deteriorado los ecosistemas. Particularmente, en el estado de Chihuahua se ha trabajado en generar y emplear estrategias sociales y ambientales que logren gestionar y promover la plantación de árboles y además que sean cuidados por instituciones gubernamentales a fin de reestructurar la renovación de los ecosistemas, evitar la deforestación y pérdida de suelo y al mismo tiempo generar una conciencia ambiental y la participación ciudadana principalmente en los jóvenes educandos quienes impulsarán en pocos años nuestro futuro. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es generar estrategias educativas en el nivel medio superior que faciliten y provean principios de respeto y protección a la vida y el medio ambiente y favorezcan el desarrollo sustentable y bioético en el estado de Chihuahua con la vinculación de las autoridades estatales y así lograr un bienestar ambiental y social. Se espera que el presente trabajo sirva para vincular en práctica activa la Biodiversidad, Bioética y Sustentabilidad, rescatar la necesidad de respetar los ecosistemas y fomentar valores éticos y resaltar la importancia de establecer una sostenibilidad local-regional a través de medios de difusión.

**Conceptos clave:** Biodiversidad, Bioética, Sustentabilidad

## Introducción

El concepto Biodiversidad es multifacético; se refiere a la variedad y variabilidad de todos los organismos y sus hábitats y a las relaciones producidas entre ellos; se reconoce como una expresión integradora de muchas diferentes escalas espaciales o de organización, desde genes hasta paisajes, donde cada nivel o escala posee tres componentes diferentes: su composición, su estructura y su función (Cofré, 2019). Según la organización Conservation International considera como hot-spots o mega diversos, a Brasil, Colombia, Indonesia y en cuarto lugar a México; los criterios empleados son: el número de especies endémicas y el

---

<sup>1</sup> Maestra en Ciencias. Estudiante de Doctorado. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua. mielmartinez@live.com.mx

<sup>2</sup> Doctora. Docente-investigadora. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua. tr Ruiz@uach.mx

<sup>3</sup> Doctora. Docente - investigadora. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua. dojeda@uach.mx.

grado de amenaza, el cual se mide en término de pérdida de hábitat; México representa el 1.4% de la superficie de la Tierra y, no obstante, ocupa el tercer lugar a nivel mundial en cuanto biodiversidad de ecosistemas (Badii et al., 2015).

La biodiversidad y el bienestar social son inseparables; la biodiversidad brinda una gama de servicios valiosos que no solo proporcionan salud ecosistémica, sino que distinguen la estabilidad económica, ambiental y cultural de un pueblo y la permanencia de la vida en el planeta tierra (Morales y Morales, 2017).

Sin embargo, la pérdida de biodiversidad desemboca en la crisis ambiental la cual representa el principal reto que enfrenta la humanidad en el siglo XXI y es debida a las tasas de crecimiento demográfico, la marginación, la contaminación, el neoliberalismo y el capitalismo (Morales y Morales, 2017). Otro factor importante en la pérdida de biodiversidad es la degradación del suelo (Badii et al., 2015).

Por otro lado, la bioética es el estudio sistemático de las acciones del hombre sobre la vida humana, vegetal y animal considerando sus implicaciones antropogénicas y éticas con la finalidad de observar aquello que es bueno para el hombre, las futuras generaciones y el ecosistema (Postigo, 2015). La Bioética como ciencia transdisciplinaria (Prieto, 2017) emana en el contexto académico para dar respuesta a los crecientes niveles de complejidad de los problemas planteados por el mundo (Fuentes y Collado, 2019).

Particularmente, al norte de México, en la Cuenca del río Conchos, en los estados de Chihuahua y Durango, la comparación de cartografías correspondientes a 1985 y 2016 mediante álgebra de mapas permitió identificar las clases con mayor cambio absoluto (Km<sup>2</sup>) y mayor porcentaje de cambio. Destacan la degradación y deforestación de superficies cubiertas por bosque de pino, encino y mixtos en -27.7 %, los matorrales xerófilos en -12.5 % y los mezquitales en -8.2 %; mientras que son notables los incrementos en 42 % de la superficie agrícola (Bravo, 2022).

Un problema estudiado en el estado de Chihuahua es el decremento poblacional de diversas especies y la pérdida de área forestal lo cual refleja suelos desprovistos de cubierta vegetal susceptibles a erosión (Gutiérrez y Alatorre, 2015), por ejemplo, las zonas endémicas de pino y encino han sido transformadas en pastizales o áreas agrícolas lo cual ha disminuido los hábitats perjudicando a la fauna nativa (Torres *et al.*, 2018).

Por lo que es necesario actuar con diversas opciones viables y una de ellas es la construcción de sistemas de áreas naturales protegidas en nuestro país y estudiar estrategias para la conservación de la biodiversidad (Sosa et al., 2014). La riqueza biológica en el estado de Chihuahua radica en la diversidad de sus ecosistemas: los matorrales, los bosques templados, los pastizales, el bosque tropical caducifolio y ecosistemas acuáticos (CONABIO 2014). No obstante, sus áreas naturales protegidas están siendo destruidas por descargas de aguas residuales, de la actividad agrícola y metales pesados como cadmio, cobre (Muñiz et al., 2005), la extinción de especies, incendios (Cruz et al., 2014) cambios en la estructura de los ecosistemas, desertificación, pérdida de servicios ambientales, sequía, degradación del paisaje, conflictos sociales, pobreza y migración, tala inmoderada, sobrepastoreo y actividad minera (CONABIO, 2014).

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es el objetivo del presente trabajo es generar estrategias educativas en el nivel medio superior que faciliten y provean principios de respeto y protección a la vida y el medio ambiente y favorezcan el desarrollo sustentable y bioético en el estado de Chihuahua con la vinculación de las autoridades estatales y así lograr un bienestar ambiental y social.

## **Materiales y métodos**

### **Área de Estudio**

El área en la cual se llevó a cabo esta investigación es el estado de Chihuahua, México. Su ubicación geográfica se encuentra situada en la región norte del país, entre los meridianos 102°17'45" y 109°07'39" de longitud oeste y los paralelos 25°37'17" y 31°47'05" de latitud norte (SAGARPA, 2015). El estado de Chihuahua representa el 12.6% del territorio nacional con una superficie de 247,455 km<sup>2</sup> (Linares y Sánchez 2015).

El estado de Chihuahua cuenta con una superficie de 24 000 000 hectáreas, de las cuales 28.66 %, corresponden a bosques templados. Los de pino y pino-encino son los principales ecosistemas bajo aprovechamiento, ya que proporcionan gran diversidad de bienes y servicios ambientales a las comunidades rurales y urbanas (Gobierno del estado de Chihuahua, 2016).

### **Obtención de Respuestas Socioformativas**

Debido a los problemas ambientales generados por la pérdida de biodiversidad en el estado de Chihuahua, se estructuraron soluciones desde el punto bioético y sustentable para profundizar los conceptos de Biodiversidad, Bioética y Sustentabilidad. Para lo cual se trabajó con jóvenes universitarios de la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas y ciudadanos de la ciudad de Chihuahua aplicando cuestionarios para obtener respuestas socioformativas que posteriormente se divulgaron a nivel nacional a través del Congreso AMECIDER, 2021.

Con base a las respuestas socioformativas emitidas en los cuestionarios por estudiantes universitarios y ciudadanos de la ciudad de Chihuahua a los problemas identificados de pérdida de biodiversidad en México y, particularmente, en Chihuahua y promover la plantación de árboles en el estado para fomentar el desarrollo y el bienestar social, se planteó el objetivo de incrementar la población de árboles en el estado de Chihuahua para lo cual se solicitó en forma escrita a la Comisión de Medio Ambiente, Ecología y Desarrollo Sustentable Honorable del Congreso del Estado de Chihuahua ubicado en el centro de la ciudad de Chihuahua la generación de una normativa para alumnos de bachilleres y universidad que estipulara la **plantación de al menos 10 árboles por cada alumno para poder finalizar los estudios y certificarse del nivel medio superior o superior** (Martínez Pérez et al., 2021).

Inicialmente la presidencia de la Comisión estaba a cargo del Lic. Alejandro Gloria González y se dirigió a su persona el documento. Posteriormente con el cambio de administración, continuó la Lic. Rosana Díaz Reyes a quien también se entregó la solicitud. Se visitó a la Comisión del mes de mayo, 2021 al mes de mayo, 2022 para difundir la

importancia de la biodiversidad en el desarrollo social y la conservación de suelos. Se mostraron las respuestas emitidas por la ciudadanía y jóvenes universitarios en los cuestionarios enfocados en la importancia de conservar los ecosistemas y la necesaria acción de forestar y reforestar los diferentes territorios que integran el estado para promover la conservación de suelos y reestructurar los ciclos naturales del agua. Se presentó frente a la Comisión los trabajos realizados publicados por AMECIDER, 2021 en este ámbito.

Por último, se formó una mesa participativas con el equipo de la Diputada Rosana Díaz Reyes, Presidenta de la Comisión, en las cuales se retroalimentó la necesidad de plantar árboles a nivel estatal y promover la participación de jóvenes en contextos socioformativos que involucran valores como la responsabilidad en el cuidado ambiental y protección a nuestros ecosistemas, la solidaridad y colaboración en la participación individual y colectiva en la plantación de árboles, el servicio social y el respeto a formas de vida diferentes a la humana. Una vez que el Honorable Congreso del Estado de Chihuahua, proporcionó su respuesta a las solicitudes elaboradas, se estudiaron las especies endémicas de las áreas naturales protegidas en el estado de Chihuahua para dar continuación posterior al trabajo de investigación y generar una propuesta de plantación acorde a ellas.

## **Resultados**

El resultado del presente trabajo fue el logro de una iniciativa con carácter de DECRETO, con el fin de reformar la Ley Estatal de Educación, en el capítulo IV del Sistema Educativo Estatal, artículo 76 de la sección X, para establecer como requisito de certificación del grado Medio Superior la prestación de servicio social en pro de la reforestación y del Medio Ambiente emitida por la Diputada Rosana Díaz Reyes.

El Decreto emitido por la Diputada Rosana Díaz Reyes estipuló la plantación de tres árboles por cada estudiante del nivel medio superior en áreas que serán señaladas por las autoridades de gobierno estatal o municipal ya que serán ellas las responsables de dar cuidado, protección y observar el desarrollo vegetativo de los individuos y poblaciones de las diferentes especies plantadas. Estas zonas deberán ser cercanas a los centros de estudio de la población estudiantil.

La educación media superior del estado se divide en seis áreas: Bachillerato general, Bachillerato tecnológico, Profesional técnico bachiller, Profesional técnico, Público y Privado. Entre las diversas áreas de estudio cada año egresan aproximadamente 55,000 alumnos y alumnas (Secretaría de Educación Pública, 2021), por lo que representa una meta anual de 165,000 árboles plantados en el estado de Chihuahua.

Estas prácticas propuestas se sustentan en acciones dedicadas a fortalecer el desarrollo sustentable que involucran el proteger, restaurar y conservar los recursos naturales en ecosistemas forestales que han sido objeto de estudio del gobierno federal en el Programa Estratégico Forestal para México (PEF) 2025 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2001). En él se establece las bases y estrategias para formular planes y programas operacionales de corto, mediano y largo plazos, orientados al uso sustentable de los recursos forestales. También se basan en la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable, 2022 que tiene por objeto Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral

sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables (Secretaría General, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión y Secretaría de Servicios Parlamentarios, 2018).

Todo es encausado al bienestar de la sociedad e impulsar el desarrollo de la infraestructura forestal, sin perjuicio de la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, se requieren acciones estratégicas como son reforzar los valores, ideas, tradiciones y costumbres. Se necesitan cambios de actitud y percepción en las personas para favorecer el desarrollo sustentable y lograr un mayor nivel de responsabilidad, compromiso y apropiación en la implementación de proyectos (Luján et al., 2004).

Por otra parte, debido a causas antropogénicas, la biodiversidad se está perdiendo lo cual genera un problema de educación ambiental y social, tal es el caso de Chihuahua donde la disminución de los bosques se ha agravado en las últimas décadas debido a la explotación, incendios forestales y tala ilegal, por lo que se hace necesario proponer soluciones a los problemas identificados desde el punto de vista bioético y sustentable y promover la plantación de árboles en el estado de Chihuahua para fomentar el desarrollo y el bienestar social (Martínez et al., 2021).

En este sentido, la educación ambiental constituye el proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente natural y consigo mismo, así como las consecuencias de esta relación y debe constituir un proceso enseñanza – aprendizaje integral. Por lo cual es necesario establecer un programa educativo que cuestione la actividad del ser humano, dentro de un análisis de la importancia o incidencia en la vida social y ambiental como es la parte pedagógica (Martínez, 2010).

La educación ambiental es pilar fundamental de la generación de cambios de actitud y aptitud y de lograr un equilibrio entre el ser humano y su entorno y el medio más efectivo para concienciar a la población sobre la necesidad de preservar el ambiente con miras a lograr una mejor calidad de vida en las generaciones actuales y futuras (Severiche - Sierra et al., 2016).

Los científicos sociales enfatizan en la importancia de la conducta individual y colectiva en los resultados ambientales (Severiche y Acevedo, 2013).

En el presente Decreto, el servicio social que realicen las y los estudiantes de nivel Medio Superior deberá estar enfocado en la sustentabilidad social y al cuidado del medio ambiente, lo anterior, con énfasis en la reforestación de los municipios donde se encuentren los planteles educativos. La Autoridad Educativa Estatal, emitirá el reglamento y los lineamientos correspondientes, estableciendo los criterios mínimos para el cumplimiento del servicio social, así como la coordinación con los municipios del Estado de Chihuahua.

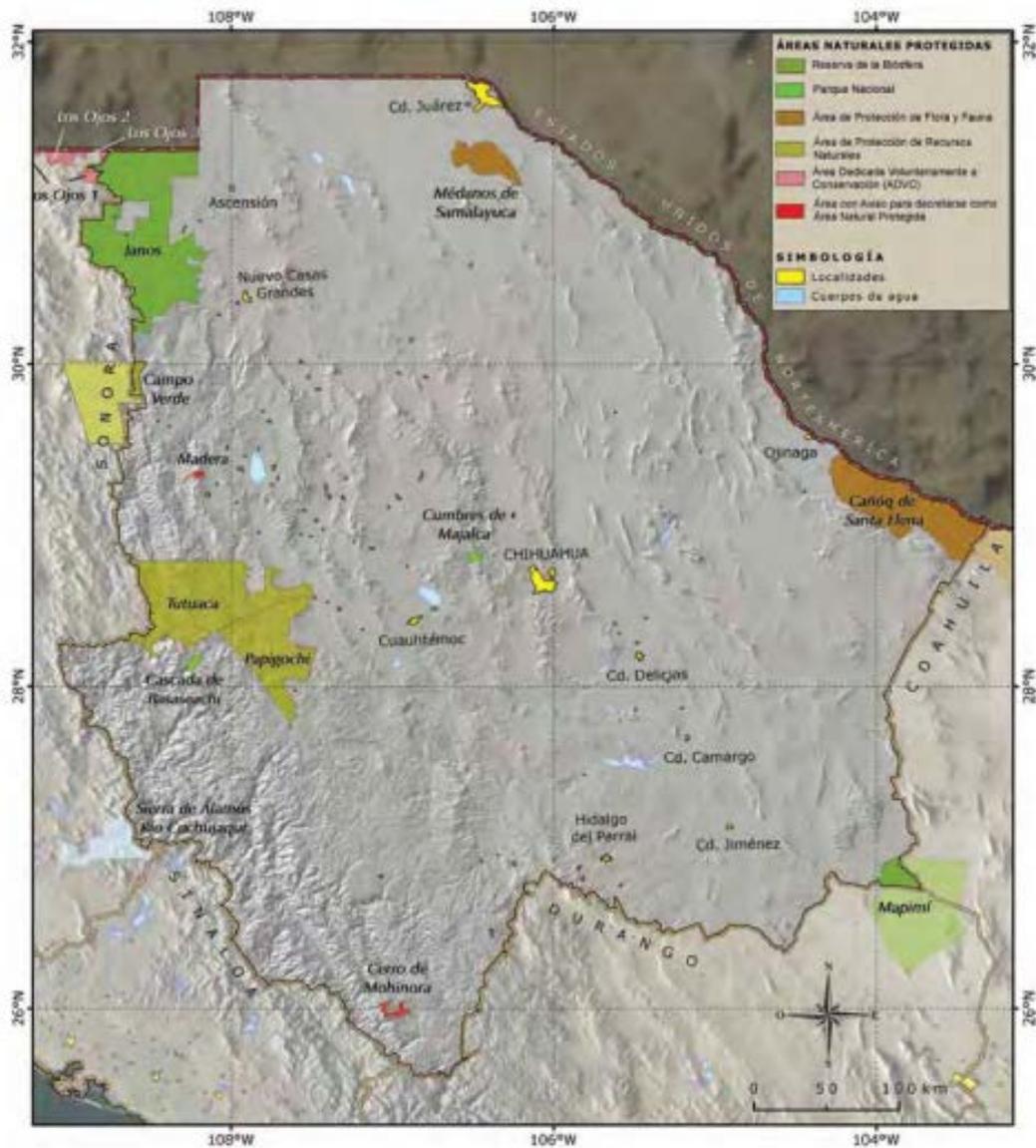
### **Recomendaciones de plantación en zonas naturales protegidas del estado de Chihuahua**

Es importante diseñar estrategias de plantación en las áreas asignadas y valorar la conservación de las especies vegetales que habitan en las zonas naturales protegidas en el estado. Por lo anterior, se muestra la ubicación de ellas (Figura 1), se enuncia su ubicación y

las especies vegetales endémicas de cada una de ellas para sugerir en ellas su reforestación. De esta forma, quienes habiten cerca de ellas y sea organizada la reforestación exista conocimiento de las especies susceptibles a ser plantadas en cada lugar. Según la Secretaría de Desarrollo Humano y Ecología (2016 y 2022), el estado cuenta con once áreas naturales protegidas cuya ubicación y extensión se expresa a continuación:

1. Cañón de Santa Elena se encuentra ubicado en los municipios de Ojinaga y Manuel Benavides con una superficie de 277,209 ha.
2. Campo verde ubicado entre los estados de Chihuahua y Sonora, y los municipios de Casas Grandes y Madera, tiene una extensión total de 108,067 ha.
3. Mapimí ubicada entre Durango, Coahuila y Chihuahua, cuenta con 103,000 ha,
4. Janos está situado dentro del municipio del mismo nombre. Tiene una extensión de 530,500 ha.
5. Los médanos de Samalayuca se extienden principalmente en el municipio de Juárez y en los vecinos de Ascensión y Guadalupe y cuenta con 15,000 ha.
6. Río Bravo su recorrido en la frontera mexicana inicia en las ciudades de El Paso y Ciudad Juárez, Chihuahua. Se desvía hacia el Golfo de México. Abarca 2,175 ha ubicadas en los municipios de Manuel Benavides, Ojinaga, Acuña y Ocampo, en los estados de Chihuahua
7. Tutuaca es localizada en los municipios de Temósachic, Madera, Matachic, Ocampo, Moris y Guerrero, del estado de Chihuahua, fue la primer Área Natural Protegida de la entidad en ser decretada. Este sitio abarca 636,985.66 hectáreas.
8. Cumbres de Majalca, localizadas al norte de la ciudad de Chihuahua. Presenta una superficie total de 4,772 ha.
9. El Parque nacional Cascada de Basaseachi está localizado dentro de la zona montañosa conocida como la Sierra Tarahumara, la cual a su vez corresponde a una parte de la gran Sierra Madre Occidental, dentro del municipio de Ocampo. Presenta una superficie total de 5,803 Ha.
10. Papigochi, Esta Área Natural Protegida se encuentra entre los municipios de Guerrero, Bocoyna y Témosachi, tiene una dimensión de 222,767.85 Ha.
11. El Cerro de Mohinora se encuentra en el municipio de Guadalupe y Calvo. Esta reserva tiene una superficie de 9,125.252 Ha.

Figura 1. Áreas naturales protegidas.



Fuente: CONABIO, (2014)

El área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena se encuentra localizada dentro del ecosistema conocido como Desierto Chihuahuense, el más grande de los desiertos de Norteamérica, y es una de las tres áreas áridas y semiáridas con mayor diversidad biológica en el mundo. Se encuentra localizada en altitudes desde los 600 m a 2.400 msnm. En esta región se puede plantar Mezquite (*Prosopis glandulosa*), Huizache (*Acacia constricta*) a una altura de 1,100 a 1,600 msnm, Guayacán (*Guaiacum officinale*) el cual está en peligro de extinción (CONABIO, 2021) y Piñón (*Pinus cembroides*) de 2,100 a 2,400 msnm, Encino (*Quercus grisea*) de 2,100 a 2,400 msnm y Enebro (*Juniperus monosperma*) de 1,800 a 2,100 msnm (González y Sosa, 2003). Se sugiere su reforestación con estas especies respetando su hábitat según su altitud.

Por otro lado, para fortalecer la vegetación en Campo verde se puede plantar Pino blanco (*Pinus durangensis*), Pino de Arizona (*Pinus arizonica*), Encinos (*Quercus rugosa* y *arizonica*), (*Pseudotsuga macrolepis*), Álamo temblón (*Populus tremuloides*), Pinabeto (*Pseudotsuga menziesii*) (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 2022). *Pseudotsuga menziesii* var. *Glauca* forma bosque mixto de coníferas; habita en alturas de 1,900 a 3,300 msnm y puede combinarse con encinos y otras angiospermas como *Arbutus bicolor*, *A. madrensis*, *Alnus* y *Cornus*. La especie de *Pinus arizonica* habita en alturas variables incluso hasta los 2,700 metros (González-Elizondo et al., 2012).

Respecto a Mapimí está considerada como Reserva de la Biósfera y es reconocida por la UNESCO con base en un decreto federal y estatal el 19 de julio de 1979 (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 2022) y representa a los ecosistemas áridos (Halffer, 1981) ya que está situada en la parte central del Desierto chihuahuense. Esta área protegida se ubica en el límite entre Durango, Coahuila y Chihuahua; su altitud oscila entre los 1,000 y 1,480 msnm y tiene una extensión de 103,000 ha (García-Arévalo, 2002). Su vegetación primordialmente es constituida por cactus arbustivos. Sin embargo, se puede plantar en esta zona el conocido Sangre de Drago o Piñón del cerro (*Jatropha dioica*) y mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) Silvertown y Wilson (1994).

El municipio de Janos, por otro lado, preserva una riqueza biológica debido a su localización geográfica en el extremo norte de la Sierra Madre Occidental y el extremo oeste del Desierto Chihuahuense, la altitud en un rango de 1,200 a 2,700 msnm y el impacto que ha tenido la región a lo largo de la historia de México; por sus características físicas conserva ecosistemas de praderas y bosques (SEMARNAT y CONANP, 2013).

La vegetación riparia en forma arbórea representa el 1.71 % de la superficie de la Reserva y se encuentra junto a cauces de ríos, arroyos y charcas perennes y está compuesta de especies como sicomoros (*Platanus wrightii*), nogales (*Juglans major*) y sauces (*Salix spp.*), con un sotobosque de pastos de *Muhlenbergia repens* y *Sporobolus giganteus*, siendo los sicomoros la especie dominante (List et al., 1999). Estas son las especies endémicas recomendadas para su plantación.

El Área Natural Protegida clasificada como Protectora de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca cuenta con una altitud oscilante entre los 1,200 y 1,800 msnm (Rueda-Torres et al., 2022) y se caracteriza por sus dunas de arena de sílice en una extensión de aproximadamente 416 km<sup>2</sup> (SEMARNAT y CONANP, 2013). Sin embargo, las colinas de arena están ubicadas entre y paralelas a la Sierra del Presidio en el noreste y la Sierra de Samalayuca en el oeste; las cuales se elevan de 300 a 400 m desde el suelo de la cuenca hasta elevaciones máximas de 1843 m y 1771 m, respectivamente (Schmidt Jr. y Marston, 1981). Las poblaciones vegetales arbóreas se componen de Mezquite (*Prosopis glandulosa*) (Rueda-Torres et al., 2022) por lo cual esta especie es óptima para su plantación.

Por otro lado, la región natural protegida del Río Bravo presenta una vegetación ribereña, alcanzando 2,800 msnm; en las zonas más bajas, es común el mezquite (*Prosopis laevigata*) y en la porción occidental la vegetación ribereña se caracteriza por la presencia de un estrato arbóreo constituido por álamo (*Populus acuminata*), sauce (*Salix nigra* y *Salix taxifolia*), esparcidos a lo largo de Río Bravo (SEMARNAT y CONANP, 2013). Estas tres especies son factibles de plantarse en esta área.

En lo referente a la flora de Tutuaca, esta zona natural protegida es sumamente importante porque es hábitat del bosque antiguo del estado; en ella se presentan bosques de pino (*Pinus sp*) encino y pino-encino. Entre los encinos se pueden mencionar: *Quercus sideroxyla*, *Quercus rugosa*, *Quercus arizonica*, *Quercus microphylla*, *Quercus mcvaughii*, *Quercus durifolia*, *Quercus oblongifolia*, *Quercus hypoleucoides*, *Quercus crassifolia*; también se encuentran abetos de Douglas (*Pseudotsuga*) grandes de 50-1.40 cm de diámetro a la altura del pecho (Cruz et al., 2014).

Cabe mencionar que en esta área se estimó un total de 93,656.95 ha de áreas quemadas desde el 2000 hasta el 2015, lo cual representa el 21.43 % del área total de estudio (Jiménez-Escudero, 2017). Por lo cual se amerita su reforestación con las especies mencionadas.

Las Cumbres de Majalca se encuentran en los rangos de altitud de 1,760 hasta 2,300 msnm, (Méndoza, 2014) y muestran bosques esclero-aciculifolio constituido por la asociación de dos géneros de plantas, Encino (*Quercus*) y Pino (*Pinus*) donde las especies dominantes son *Cupressus arizonica*, *Juniperus monosperma*, *J. deppeana*, *Pinus cembroides*, *P. engelmannii*, *Quercus arizonica*, *Q. chihuahuensis*, *Q. emoryi*, *Q. hypoleucoides* (Estrada-Castillón et al., 2010). Estas son las especies endémicas sugeridas para repoblar esta región.

El Parque nacional Cascada de Basaseachi es parte del sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental y tiene una variación altitudinal desde los 1,550 m en el fondo del cañón hasta 2,150 m en las montañas del área (Bacon et al., 1995) . El tipo de vegetación que caracteriza a la región corresponde al bosque de coníferas, el cual está confinado a las partes más altas y húmedas de las montañas; está formado principalmente por especies de los géneros *Pinus*, *Pseudotsuga* y *Abies*. Además del bosque de encino, donde se encuentran especies de los géneros *Quercus*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Populus* y *Arbutus* (Rodarte, 2014). En altitudes mayores, en las pendientes con exposición norte, se localizan plantas de *Amelanchier utahensis* que se distribuyen usualmente en regiones más septentrionales (Bacon et al., 1995). Se recomiendan estas especies para su reforestación.

La vegetación del área natural protegida de Papigochi se encuentra dividida: Los estratos más altos se encuentran formados básicamente por especies de Pinos, Pinabetes y Abetos de los géneros *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Picea chihuahuana* y *Abies durangensis*. En un estrato inferior pueden estar especies de *Quercus*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Alnus*, *Populus* y *Arbutus* (Gavito, 2014). Estas son las especies sugeridas para su reforestación.

Por último, en el Cerro de Mohinora existen diversas poblaciones de flora: del género *Pinus* en la parte suroeste a una altitud de 2,400 msnm; esta comunidad está compuesta por Pino amarillo (*Pinus arizonica*), Nachurl'i (*Pinus ayacahuite*), Pino (*Pinus cooperi*), Pino blanco (*Pinus durangensis*) Pino chino (*Pinus herrerae*) y Pino prieto, saguaco (*Pinus leiophylla*). Se encuentra al Tásate oyorike (*Juniperus deppeana*), Pino colorado (*Pinus teocote*), Pino triste, saguaco y huiyoco (*Pinus lumholtzii*). También, bosque de Pino y *Quercus* con las especies de Pinos mencionadas. Los encinos más característicos que se mezclan con estos pinos son Encino, rojaka (*Quercus crassifolia*), Encino roble, rocoró (*Quercus rugosa*) y (*Quercus sideroxyla*). Se encuentran especies como el alamillo, carnero, powaka (*Alnus oblongifolia*). El Bosque de *Abies-Pseudotsuga* se desarrolla entre los 2,600 y 2,800 metros sobre el nivel del mar. No obstante, cabe hacer notar que esta comunidad presenta un ecotono con el bosque de pino (*Pinus*), por lo que es común encontrar cinturones donde los

géneros de *Pinus* se encuentran mezcladas con las de Oyamel (*Abies*) y Pinabete (*Pseudotsuga*). se distribuye el Oyamel de California, conocido localmente como Pinabete, cahuite (*Abies concolor*), sujeto a protección especial de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana Nom-059- Semarnat-2010, así como al Pinabete, cahuite, Oyamel (*Abies durangensis*) y el Pinabete chahuite, abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), con presencia de árboles de los géneros *Pinus* y *Populus*. El Bosque de *Picea* se pueden encontrar bosquetes de Pinabete mexicano, conocida localmente como chahuite (*Picea engelmannii mexicana*), especie en peligro de extinción de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, y el Pinabete, chahuite, abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). también estos bosquetes se encuentran asociados al oyamel (*Abies sp.*) (SEMARNAT y CONANP, 2017). Las especies endémicas mencionadas son recomendadas en esta área natural.

## Discusión

La transdisciplina en la Bioética busca el trabajo colectivo involucrando valores y generando un desarrollo humano sustentable donde se aplican lo cual exige respeto a principios éticos y a la naturaleza (Paoli, 2019). Por lo cual, los bioeticistas (Hottois, 1991) intervienen tomando decisiones objetivamente en situaciones críticas, considerando por un lado el bien común y por el otro los daños a personas, animales, plantas o al medio ambiente que se podrían producir (UIV, 2021). Ellos aconsejan, asesoran, ayudan a generar reflexión en casos relacionados con el medio ambiente (Martínez-Chamorro, 2007) debido a que La Bioética como ciencia transdisciplinaria involucra no solo la identificación de ecosistemas, sino como se estructuran, quienes los componen o cual es la integración de sus elementos y su importancia para sustentar la vida en general (Paoli, 2019).

Al conservar la diversidad de la vida, estamos garantizando nuestro bienestar; tenemos la oportunidad de aceptar nuestra responsabilidad con la naturaleza y con las nuevas generaciones (Wilson, 2007). México es un país admirado por su megadiversidad debido a su endemismo y poseer multiplicidad de animales y plantas (Espinosa et al., 2008) y el estado de Chihuahua goza de áreas naturales protegidas que brindan los servicios ecosistémicos y alternativas productivas para las comunidades que viven en ellas.

Sin embargo, la biodiversidad se encuentra fuertemente amenazada (Morea, 2017). Entre otros factores, debido, entre otros factores, a los cambios de uso del suelo que alteran gravemente la cubierta vegetal incluso en poco tiempo y transforma sus propiedades físicas, químicas y microbianas; además, causa la pérdida de carbono debido a perturbaciones humanas directas o indirectas en diversos grados, lo que constituye un importante factor de cambio global (Smith et al., 2016).

En la actualidad, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos informa para el territorio nacional que las principales consecuencias de cambios de uso de suelo es la degradación del mismo causado por las actividades agrícolas (17.44%), el pastoreo excesivo (17.45%), deforestación y eliminación de vegetación (7.38%), urbanización (1.45 %), sobreexplotación de vegetación para uso doméstico (1.07%) e industrial actividades (0.23%) (SEMARNAT Y CONANP, 2013). Por lo tanto, la actividad humana logra destruir en pocos años lo que a la naturaleza le cuesta miles de años formarlo (Zinck, 2005). Sin embargo, se calcula que una

capa de un centímetro de espesor de suelo puede tardar en formarse alrededor de cien años (Gardi et al., 2014).

Según Reyes Hernández (2006), la cobertura y uso del suelo son elementos evidenciales de la transformación de la superficie terrestre por parte de la acción humana; la cobertura del suelo es aquella biofísica observada sobre la superficie terrestre; mientras que el uso del suelo se refiere al arreglo, actividad y producción efectuado para producir, cambiar o mantener esta cobertura. Los bienes que permiten la supervivencia humana provienen del uso del suelo y, sin embargo, el impacto derivado del cambio de uso del suelo se relaciona con la deforestación y fragmentación de los ecosistemas, la desertización, la alteración de los ciclos hidrológicos, la pérdida de la diversidad biológica y el incremento de la vulnerabilidad de los grupos humanos. Si bien existen eventos naturales como las inundaciones, sequías, que propician alteraciones en la cobertura natural, en las últimas décadas el impacto de las actividades humanas se ha convertido en uno de los principales agentes transformadores de los ecosistemas. México sobresale con una tasa de deforestación estimada en 600 000 ha anuales, lo que ubica al país entre los primeros lugares de deforestación de bosques y selvas en el mundo; además presenta problemas de erosión y pérdida de biodiversidad que disminuyen la productividad de sus tierras (CONABIO, 2014).

El deterioro de la biodiversidad en las áreas naturales protegidas de Chihuahua y, por ende, de los recursos naturales también es producida por la extracción ilegal de flora y fauna silvestres, incendios forestales, sobrepastoreo, la extracción minera sin ordenamiento, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la introducción de especies exóticas, la agricultura intensiva, las actividades recreativas sin ordenamiento y la tala inapropiada (Gavito, 2014; Gómez, 2014).

No obstante, debemos resaltar que, al perder biodiversidad se pierden servicios ecosistémicos fundamentales para la vida en general. En el caso de las áreas protegidas de Chihuahua por ejemplo el Parque Nacional Cumbres de Majalca, además de su constitución geológica, su cobertura vegetal tiene una función medular en los procesos de precipitación, escurrimiento e infiltración del ciclo hidrológico, permite el abastecimiento y la recarga de los acuíferos. El parque nacional Cascada de Basaseachi, por su parte, es el sitio donde nacen los ríos tributarios del río Mayo, regula el clima debido a su cubierta vegetal (bosques, chaparrales y pastizales), contribuye en gran medida a que el ciclo hidrológico aporte las lluvias que evitan el clima seco imperante en el norte del país, es zona de distribución y de reproducción de flora y fauna silvestres con categoría de riesgo según la nom-059-semarnat-2010 y cuenta con una considerable densidad de vegetación arbórea lo cual permite una captura de carbono notable (Méndoza, 2014; Rodarte 2014).

En este sentido, preservar los recursos naturales y lograr que el ser humano y las futuras generaciones los puedan aprovechar y activar la economía de tal manera que se preserve el sistema ambiental y se asegure el respeto a la calidad de vida de todos los organismos vivos, protegiendo incluso a los ecosistemas y garantizando la continuidad de la vida es la base característica de la sustentabilidad (Zarta, 2018). Por lo que se debe reforestar y restituir estos ecosistemas.

## Conclusiones

Para lograr sustentabilidad en una región se requieren cambios individuales, sociales, educativos, culturales, políticos y económicos. Es inaplazable e inexcusable fortalecer la participación de la sociedad civil y estudiantil en las actividades necesarias para incrementar, respetar y cuidar la biodiversidad y la acción de los servidores públicos es perentoria. Las políticas públicas que actúan en el diseño de normativas, leyes y lineamientos sociales para garantizar la preservación de la Biodiversidad son imprescindibles.

La juventud mexicana tiene la responsabilidad de proteger la biodiversidad de su país debido a que es su patrimonio y herencia a sus futuros hijos. Por lo tanto, es indispensable su compromiso con el medio ambiente de su contexto. En este sentido, los jóvenes educandos de nivel medio superior, sus docentes, asesores, y directores tienen en sus manos la oportunidad de contribuir activamente en el cuidado de los ecosistemas, en realizar forestación y reforestación, en evitar la pérdida de suelo y recuperar los ciclos vitales de agua. Tenemos derecho a un ambiente sano y, por ende, el deber de mantenerlo así y esto involucra generar métodos, estrategias, alianzas, canales y vínculos para lograrlo. Es sano acercarse a las autoridades, exponer con claridad y respeto las necesidades ciudadanas y difundir los avances logrados en materia ambiental. El hacerlo permite avanzar con mayor fuerza, rapidez y ampliar los equipos de trabajo para lograr un bien común. Por otro lado, los bioeticistas tienen el deber de señalar las rutas en el ámbito de ética ambiental para proteger la vida y en ella a las plantas, participar en las decisiones que permitan lograr ecosistemas sanos y fortalecidos y frenar la erosión de los recursos naturales y la naturaleza. Es necesario conocer la biodiversidad de las diferentes áreas naturales protegidas de cada estado, las especies vegetales que habitan en ellas, los problemas que existen en sus hábitats y cómo se conforman estos ecosistemas.

Se precisan trabajos de reforestación de Pinabete mexicano, *Picea engelmannii* mexicana, Pinabete, cahuite (*Abies concolor*) y Guayacán (*Guaiacum officinale*) para rescatar la flora en estado de riesgo del estado de Chihuahua.

## Referencias

- Badii, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J., y Acuña, M.** (2015). Pérdida de biodiversidad: causas y efectos. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 10(2), pp.156-174. Disponible en <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/biodiversidad.pdf>. [Consultado: 29 de junio de 2022].
- Bacon, J., Lebgue, T., Spellenberg, R., y Díaz, R. C.** (1995). Nuevos registros de plantas de las montañas del norte de México. *Acta Botánica Mexicana*, (30), pp. 13-20. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/574/57403003.pdf>. [Consultado: 15 de julio de 2022].
- Bravo Peña, L. C., Gaurín Córdova, M. O., Alatorre Cejudo, L. C., Torres Olave, M. E., Moreno Murrieta, R. L., Salas Aguilar, V. M., Rojas Villalobos, H. L., Reyes Gómez, V. M., Uc Campos M. I., y González León, M. O.** (2022). Degradación y deforestación en la cuenca del río Conchos (México): modelado predictivo mediante regresión

logística (1985-2016). Cuadernos Geográficos, 61(1), 129-149. Disponible en 10.30827/cuadgeo.v61i1.21629. [Consultado: 19 de julio de 2022].

**Universidad Internacional de Valencia.** Campus Virtual Ciencia y Tecnología (2021). Bioeticista, ¿a qué se dedica este profesional? Disponible en: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/view/99/98>. [Consultado: 2 de Julio de 2022].

**Cofré, H. y Atala, C.** (2019) "¿Qué es la Biodiversidad?: Patrones teorías y amenazas", Revista Innovación en Enseñanza de las Ciencias, 3(2), pp104–127. Disponible en DOI: 10.5027/reinnec.V1.I1.57 [Consultado: 24 de febrero de 2022].

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).** (2014). La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. CONABIO, México. ISBN 978-607-8328-05-05. Disponible en: <https://dev-chm.cbd.int/doc/nbsap/study/mx-study-chihuahua-es.pdf>. [Consultado: 7 de mayo de 2022]

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).** (2021). Manual de procedimientos para emitir consideraciones técnicas por especie para la formulación de Dictámenes de Extracción No Perjudicial (NDF): Guayacán (*Guaiacum sanctum*). Disponible en: [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/planeta/cites/files/CONABIO\\_NDF\\_guayacan.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/planeta/cites/files/CONABIO_NDF_guayacan.pdf). [Consultado: 4 de Julio de 2022].

**Cruz, M. Torres, f., Cruz, j., Torres F.A., Cervantes A.** (2014). Manual de Mejores Prácticas Forestales para Establecer una Red de Bosques Antiguos y Recuperación de Poblaciones de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) en las Áreas de Protección Flora y Fauna Tutuaca y Papigochic. Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Producto del Convenio de Concertación Número PROCER/DRNSMO/007/2014. Disponible en: <https://simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/Parte%203/Manuales/2014%20Mejores%20practicass%20forestales.pdf>. [Consultado: 12 de julio, de 2022].

**Espinosa, D., Ocegueda S., Aguilar C., Flores O. y Llorente- Bousquets J.** (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural en Capital natural de México: conocimiento actual de la biodiversidad, Conabio, México vol. 1, pp. 33-65. Disponible en: [http://ceiba.org.mx/publicaciones/Centro\\_Documentacion/Capital\\_Natural\\_Mx/2008\\_CapNatMx\\_I\\_Conocimiento.pdf](http://ceiba.org.mx/publicaciones/Centro_Documentacion/Capital_Natural_Mx/2008_CapNatMx_I_Conocimiento.pdf) [Consultado: 27 de junio de 2022].

**Estrada-Castillón, E., y Villarreal-Quintanilla J.A.** (2010). FLORA DEL CENTRO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO. Acta Botánica Mexicana 92: 51-118. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/abm/n92/n92a4.pdf>. [Consultado: 13 de julio de 2022].

**Fuentes Canosa, A. y Collado Ruano, J.** (2019). "Transdisciplinary epistemological foundations of education and neuroscience", Sophia 26, pp. 86-112. Disponible en DOI: 10.17163/soph.n26.2019.02. [Consultado: 15 de abril de 2022].

- García-Arévalo, A.** (2002). "Vascular plants of the mapimí biosphere reserve, México: a checklist." *SIDA, Contributions to Botany*, 20 (2), pp. 797–807. JSTOR. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/41968091>. [Consultado: 5 de julio de 2022].
- Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muniz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (eds.)**, (2014). Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg, 176 pp. Disponible en: <file:///C:/Users/lenovo/Downloads/ATLASLAC.pdf>. [Consultado: 24 de mayo de 2022].
- Gavito Pérez, F.R.** (2014). Biodiversidad mexicana. Apéndice 3 Chihuahua. Disponible en [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices\\_Chihuahua.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices_Chihuahua.pdf). [Consultado: 28 de junio de 2022].
- Gobierno del Estado de Chihuahua.** (2016). Programa de Desarrollo Forestal Sustentable Chihuahua 2015. Gobierno del Estado de Chihuahua, Secretaría de Desarrollo Rural, Dirección de Desarrollo Forestal. Chihuahua, Méx. Disponible en: [http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/seif\\_chihuahua/normateca/instrumentos-deplaneacion/programadedesarrolloforestalsustentable](http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/seif_chihuahua/normateca/instrumentos-deplaneacion/programadedesarrolloforestalsustentable). (Consultado: 5 de septiembre de 2022).
- Gómez Nissino, A.** (2014). Biodiversidad mexicana. Apéndice 3 Chihuahua. Disponible en [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices\\_Chihuahua.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices_Chihuahua.pdf). [Consultado: 28 de junio de 2022].
- González-Elizondo, M. S., González-Elizondo, M., Tena-Flores, J. A., Ruacho-González, L. & López Enríquez, L.** (2012). Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México: una síntesis. *Acta botánica mexicana*, 100, p.p. 351-403. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/abm/n100/n100a12.pdf>. [Consultado: 7 de julio de 2022]
- González Palma, A., & Sosa Cerecedo, C. M.** (2003). Análisis de la vegetación del área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena (desierto chihuahuense, México) utilizando Modelos Digitales de Elevación. *Ecosistemas* 2. Disponible en URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/032/investigacion1.htm>. [Consultado: 4 de julio de 2022].
- Gutiérrez Ramos, C. A. y Alatorre Cejudo, L. C.** (2015). "Los Procesos de Deforestación en el Municipio de Urique Chihuahua del Periodo 1992-2011 Mediante Teledetección y Sig", en *Memorias de resúmenes en extenso SELPER-XXI-México-UACJ-2015*. Disponible en: <http://www3.uacj.mx/CGTI/CDTE/JPM/Documents/SELPER/assets/m007.pdf>. [Consultado: 18 de junio de 2022].
- Halfpter, G.** (1981). The Mapimi biosphere reserve: local participation in conservation and development [Mexico]. *Ambio* 10 (2-3), p.p. 93-96. (Consultado: 10 de febrero de 2022).

- Hottois, G.** (1991). El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia. Primera edición. España: Ed. Anthropos. ISBN 84-7658-308-7.
- Jiménez Escudero, V. M.** (2017). Teledetección de superficies quemadas asociadas a incendios forestales entre 2000-2015 en el Área de Protección de Flora y Fauna Tutuaca, Chihuahua. Tesis Maestría en Geografía. Ciudad de México, México. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. 98 p. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2017/mayo/0759330/Index.html>. [Consultado: 16 de julio de 2022].
- Jiménez Sierra, C. L., Sosa Ramírez, J., Cortés Calva, P., Solís Cámara, A. B., Íñiguez Dávalos, L. I., y Ortega Rubio, A.** (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. Investigación y ciencia-Universidad Autónoma de Aguascalientes, (60), p.p. 16-22. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/InvestigacionycienciaUniversidadautonomadeaguascalientes/2014/no60/2.pdf> [ Consultado: 29 de junio de 2022].
- Linarez Zarco, J. y Sánchez Santiago, C. S.** (2015): Importancia de la actividad industrial en México, 2014. In: Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio. Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C., México. ISBN AMECIDER: 978-607-96649-1-6 UNAM-IIEc: 978-607-02-7436-7
- List, R., Ceballos, G. y Pacheco J.** (1999). Status of the North American porcupine (*Erethizon dorsatum*) in Mexico. *Southwestern Naturalist* 44, p.p. 400-404. Disponible en: <file:///C:/Users/lenovo/Downloads/ListCeballosPacheco1999.pdf>. [Consultado: 7 de Julio de 2022].
- Luján Álvarez, C., Olivas García, J. M., y Magaña Magaña, J. E.** (2004). Evaluación estratégica del desarrollo forestal sustentable en Chihuahua, México. *Región y sociedad*, 16(30), 85-116. Disponible en de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252004000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252004000200003&lng=es&tlng=es). [Consultado: 5 de septiembre, 2022].
- Martínez Chamorro, C.E.** (2007). La bioética como herramienta científica en el análisis de conflictos ambientales. *Revista Tumbaga*, 2(1). Disponible en: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/view/99/98>. [Consultado: 2 de julio de 2022].
- Martínez Castillo, R.** (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electronic@ Educare* XIV, N° 1, p.p. 97-111, ISSN: 1409-42-58. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>. [Consultado: 7 de septiembre de 2022].
- Martínez Pérez, M. E., Parra Acosta, H. y Porras Flores, D. A.** (2021): Biodiversidad desde la bioética y sustentabilidad. en Martínez Pellegrini, S. E., Sarmiento Franco, J. F. y Valles Aragón M. C. (Coords.) (2021); Aproximaciones teórico-metodológicas para el análisis territorial y el desarrollo regional sostenible. (Vol. I). Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Colección: Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad), Ciudad de México:

ru.iiec.unam.mx/5463/. ISBN UNAM 978-607-30-5332-7, AMECIDER 978-607-8632-18-3. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/5463/1/014-Mart%C3%ADnez-Parra-Porras.pdf> [Consultado: 27 de junio de 2022].

**Méndoza Pérez M.R.** (2014). Biodiversidad mexicana. Apéndice 3 Chihuahua. Disponible en [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices\\_Chihuahua.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices_Chihuahua.pdf). [Consultado: 28 de junio de 2022].

**Morales García, Á. D. y Morales García, J. J.** (2017). “Combate efectivo de los delitos contra la biodiversidad en México como una herramienta de conservación de la biodiversidad”, *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 51 (2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/181/18153284017.pdf> [Consultado: 20 de febrero de 2022].

**Morea, J. P.** (2017). “Problemática territorial y conservación de la biodiversidad en espacios protegidos de Argentina”, *Investigaciones Geográficas*, (68), pp. 115-132. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/176/17653923007.pdf>. [Consultado: 2 de julio de 2022].

**Muñiz, J. I., Salas Plata, J., y Turner, Ch.** (2005). Restauración del Río Bravo/Río Grande en el Valle de Juárez: Un análisis. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, 2(8), p.p. 16-21. Disponible en: <file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Dialnet-RestauracionDelRioBravoRioGrandeEnElValleDeJuarez-7281055.pdf>. [Consultado: 11 de julio de 2022].

**Paoli Bolio, F. J.** (2019) “Multi, inter y transdisciplinariedad”, *Problema anuario de filosofía y teoría del derecho*, 13(13), pp. 347-357. Disponible en DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/ijj.24487937e.2019.13>. [Consultado: 9 de marzo de 2021].

**Prieto y Schwartzman, U., y Sampaio Martins, V. C., Soto Ferreira, L., Garrafa, V.** (2017). “Interdisciplinariedad: referencia indispensable del proceso de enseñanza-aprendizaje de la bioética”, *Revista Bioética*, 25(3), pp. 536-543. Disponible en DOI: 10.1590/1983-80422017253210. [Consultado: 19 de julio de 2022].

**Postigo Solana, E.** (2015). Bioética definición: Qué es bioética, Concepto de Bioética y corrientes actuales. *Bioética Web*. Disponible en <https://www.bioeticaweb.com/concepto-de-bioactica-y-corrientes-actuales>. [Consultado: 5 de septiembre de 2022].

**Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.** (2001). Base de datos FAOLEX. Disponible en: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC144186/#:~:text=El%20Programa%20Estrat%C3%A9gico%20Forestal%20para,sustentable%20de%20los%20recursos%20forestales>. [ Consultado: septiembre 6, 2022].

**Reyes Hernández, H., Aguilar Robledo, M., Aguirre Rivera, J. Rogelio, & Trejo Vázquez, Irma.** (2006). Cambios en la cubierta vegetal y uso del suelo en el área del proyecto Pujal-Coy, San Luis Potosí, México, 1973-2000. *Investigaciones geográficas*, (59), 26-42. Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112006000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112006000100003). [Consultado: 13 de julio de 2022].

**Rueda-Torres, J. R., León-Pesqueira, L. De, y Gatica-Colima, A. B.** (2022). Fabáceas del área de protección de flora y fauna médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. *Polibotánica*, (53), p.p. 1-12. Disponible en DOI: 10.18387/polibotanica.53.1. [Consultado: 3 de julio de 2022].

**Rodarte García, M.E.** (2014). Biodiversidad mexicana. Apéndice 3 Chihuahua. Disponible en [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices\\_Chihuahua.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/region/eeb/files/Apendices_Chihuahua.pdf). [Consultado: 28 de junio de 2022].

**Schmidt Jr, R. H., & Marston, R. A.** (1981). Los Médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. *New Mexico Journal of Science*, 21(2), p.p. 21-27. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Richard-Marston2/publication/232756232\\_Los\\_medanos\\_de\\_Samalayuca\\_Chihuahua\\_Mexico/links/09e4150943e6227c33000000/Los-medanos-de-Samalayuca-Chihuahua-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Richard-Marston2/publication/232756232_Los_medanos_de_Samalayuca_Chihuahua_Mexico/links/09e4150943e6227c33000000/Los-medanos-de-Samalayuca-Chihuahua-Mexico.pdf). [Consultado: 2 de julio de 2022].

**Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.** (2016). Áreas naturales protegidas de Chihuahua. Disponible en: [http://www.chihuahua.gob.mx/sedue/areas\\_protegidas\\_chih](http://www.chihuahua.gob.mx/sedue/areas_protegidas_chih). [Consultado: 29 de abril de 2022].

**Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.** (2022). Áreas naturales protegidas de Chihuahua. Disponible en: [https://chihuahua.gob.mx/areas/campo\\_verde](https://chihuahua.gob.mx/areas/campo_verde). [Consultado: 4 de julio de 2022].

**Secretaría de Educación Pública,** Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa (2021). Estadística educativa Chihuahua. Ciclo escolar 2020-2021. Disponible en: [https://planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica\\_e\\_indicadores/estadistica\\_e\\_indicadores\\_entidad\\_federativa/estadistica\\_e\\_indicadores\\_educativos\\_08CHIH.pdf](https://planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_entidad_federativa/estadistica_e_indicadores_educativos_08CHIH.pdf). [Consultado: 4 de septiembre de 2022].

**Secretaría General,** Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión y Secretaría de Servicios Parlamentarios. (2018). Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf>. [Consultado: 7 de septiembre de 2022].

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).** (2013). Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Janos. Primera edición. México. Disponible en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_libro\\_pm/26\\_libro\\_pm.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/26_libro_pm.pdf). [Consultado: 7 de septiembre de 2022].

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).** (2013). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca. Primera edición. México. Disponible en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_libro\\_pm/33\\_libro\\_pm.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/33_libro_pm.pdf). [Consultado: 9 de julio de 2022].

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2013). Programa de Manejo Monumento Natural Río Bravo del Norte. Primera edición. México. Disponible en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_libro\\_pm/155\\_libro\\_pm.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/155_libro_pm.pdf). [Consultado: 11 de julio, de 2022].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2017). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Cerro de Mohinora. Primera edición. México. Disponible en: [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_libro\\_pm/183\\_libro\\_pm.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/183_libro_pm.pdf). [Consultado: 18 de julio de 2022].
- Severiche-Sierra C., Gómez-Bustamante E. y Jaimes-Morales J.** (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales* 18 (2), p.p. 266 – 281. Disponible en: <file:///C:/Users/Nena/Downloads/Dialnet-LaEducacionAmbientalComoBaseCulturalYEstrategiaPar-5655393.pdf>. [Consultado: 7 de septiembre de 2022]
- Severiche, Carlos y Acevedo, Rosa** (2013). Las prácticas de laboratorio en las ciencias ambientales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 3 (40), p.p. 191-203. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194229200014.pdf>. [Consultado: 7 de septiembre de 2022].
- Schmidt Jr., R. H., & Marston, R. A.** (1981). Los Médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. *New Mexico Journal of Science*, 21(2), p.p. 21-27. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Richard-Marston2/publication/232756232\\_Los\\_medanos\\_de\\_Samalayuca\\_Chihuahua\\_Mexico/links/09e4150943e6227c33000000/Los-medanos-de-Samalayuca-Chihuahua-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Richard-Marston2/publication/232756232_Los_medanos_de_Samalayuca_Chihuahua_Mexico/links/09e4150943e6227c33000000/Los-medanos-de-Samalayuca-Chihuahua-Mexico.pdf). [Consultado: 2 de julio de 2022].
- Silvertown, J., y Wilson, J. B.** (1994). Community structure in a desert perennial community. *Ecology*, 75 (2), p.p. 409-417. Disponible en <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.2307/1939544>. [ Consultado: 10 de Julio de 2022].
- Smith, P., J. I. House, M. Bustamante, J. Sobocká, R. Harper, G. Pan, P. C. West, J. M. Clark, T. Adhya, C. Rumpel, K. Paustian, P. Kuikman, M. F. Cotrufo, J. A. Elliott, R. Mcdowell, R. I. Griffiths, S. Asakawa, A. Bondeau, A. K. Jain, J. Meersmans and T. A. M. Pugh.** 2016. Global change pressures on soils from land use and management. *Global Change Biology* 22:1008-1028. Disponible en DOI: 10.1111/gcb.13068. [Consultado: 12 de junio, 2022].
- Sosa Ramírez, J., Íñiguez Dávalos, L.I., Ortega-Rubio, A. y Jiménez Sierra, C.L.** (2014). Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad. *Investigación y Ciencia* (22) 60, p.p. 65-70. ISSN: 1665-4412. Disponible en: <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/846/1/I%C3%B1iguez%20D%C3%A1valos%20Luis.pdf>. [Consultado: 19 de julio de 2022].

- Torres-Olave, M. E.** (2018). Factores biogeográficos y cambios de uso de suelo (2009-2013) en el nicho de *Trogon elegans ambiguus* y *Euptilotis neoxenus* en Chihuahua, México. Cuadernos de Investigación Geográfica 44 (2), p.p. 763-779 Disponible en DOI: 10.18172/cig.3295. [Consultado: 19 de julio de 2022].
- Wilson, E. O.** (2007). La creación/Creation: Salvemos La Vida En La Tierra. Disponible en: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=W3foWHIHtWcC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Wilson,+E.+O.+La+creaci%C3%B3n:+salvemos+la+vida+en+la+Tierra.+Argentina:+Katz+Editores,+252+pp.,+2006.&ots=PNSH2Rtyzg&sig=vS4FGdLXcELDxwl849EzQmRitr4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=W3foWHIHtWcC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Wilson,+E.+O.+La+creaci%C3%B3n:+salvemos+la+vida+en+la+Tierra.+Argentina:+Katz+Editores,+252+pp.,+2006.&ots=PNSH2Rtyzg&sig=vS4FGdLXcELDxwl849EzQmRitr4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). [Consultado: 30 de junio de 2022].
- Zarta Ávila, P.** (2018). “La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad”, *Tabula Rasa*, (28), pp. 409–423. DOI: 10.25058/20112742.n28.18. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n28/1794-2489-tara-28-00409.pdf>. [Consultado: 17 de julio de 2022].
- Zinck, A.** (2005). Suelos, información y sociedad. *Gaceta ecológica*, (76), p.p. 7-22. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/539/53907603.pdf>. [Consultado: 16 de marzo de 2022].

