

D.C.5.2.1. Desarrollo de
capacidades técnicas
básicas 2018

Criterios e indicadores para la conservación de la biodiversidad



Manual para asistentes y capacitadores.

Índice general

Presentación.....	3
Objetivo del manual.....	4
Módulo 1 Familiarizándonos con la biodiversidad	5
Actividad práctica: Presentación individual y dinámica rompehielos.....	5
¿Qué es la biodiversidad?	6
Actividad práctica: ¿Qué biodiversidad hay en mi núcleo agrario?.....	7
¿Por qué es importante la biodiversidad?	8
Actividad práctica: ¿Sabes qué servicios aporta la biodiversidad en tu núcleo agrario?	8
Situación de la biodiversidad	9
Marco legal en términos de aprovechamiento y conservación de la biodiversidad	10
Módulo 2 Criterios para conservar la biodiversidad.....	14
Definición de criterios para la conservación de la biodiversidad.....	14
II. Criterios de tipo organizacional	14
Actividad práctica: ¿Qué esquemas de organización existen en tu núcleo agrario?.....	14
II.I. La organización de los núcleos agrarios.....	15
II.II. Las facultades de los órganos de representación de los núcleos agrarios.....	16
Actividad práctica: ¿Qué aspectos consideras importantes tomar en cuenta para incorporarlos en el Reglamento interno de tu núcleo agrario para conservar la biodiversidad?.....	17
Actividad práctica: ¿Qué criterios organizativos podríamos considerar para la conservación de la biodiversidad?	17
III. Criterios de tipo ecológico	18
IV. Criterios de tipo económico	21
Módulo 3 Indicadores para conservar la biodiversidad.....	21
Determinación de indicadores para medir la conservación de la biodiversidad	24
V. Indicadores de tipo organizacional	24
VI. Indicadores de tipo ecológico	25
VII. Indicadores de tipo económico.....	28
Generación de mecanismos para el monitoreo de los indicadores a evaluar	29
VIII. Desempeño social	29
IX. Sitios permanentes para monitoreo de la Biodiversidad.....	30
X. Monitoreo Beneficio/costo de la conservación de la biodiversidad.....	31

Módulo 4 Evaluación de criterios e indicadores generados	31
Evaluación y análisis de los criterios e indicadores generados	33
XI. Técnicas de evaluación del desempeño organizacional para la generación de acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad	33
XII. Técnicas y/o mecanismos para la evaluación de la biodiversidad.....	34
XIII. Interpretación de los indicadores generados	35
Bibliografía citada.....	36

Índice de figuras.

Figura 1. Ejemplo de hoja de trabajo para dinámica de presentación individual.	5
Figura 2	7
Figura 3. Pirámide legislativa. Se observan los diferentes instrumentos legales de acuerdo a su nivel jerárquico.....	11
Figura 5. Componentes de los diferentes criterios ecológicos para la conservación de la biodiversidad.....	18

ENVIO TI. A. C.

Presentación

Éste manual está dirigido a propietarios y poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, en él se trató de hacer una recopilación útil y amena para los actores del medio rural, que les permita entender de una formas más clara el concepto y la importancia de la biodiversidad, y al mismo tiempo poner en práctica acciones orientadas a su conservación desde la perspectiva local. Elaborado por M en C. Carmen Rosana Estrada Ávila, especialista en investigación participativa, y planeación del manejo sostenible de agroecosistemas.

NiYOLI A.C.

Objetivo del manual

El objetivo del presente manual es desarrollar capacidades a nivel local, para identificar especies y desarrollar indicadores (organizacionales, ecológicos y económicos), que permitan realizar una evaluación de la biodiversidad en las áreas comunes de los núcleos agrarios interesados, y de ésta forma incentivar la conservación de la diversidad biológica de una forma más efectiva.

Niyoli A.C.

Módulo 1 Familiarizándonos con la biodiversidad

Actividad práctica: Presentación individual y dinámica rompehielos

El facilitador dará la bienvenida a los asistentes, se presentará de forma breve y dará a conocer los objetivos del curso de capacitación. A continuación pedirá a los asistentes a formar un círculo con sus sillas, se les repartirá una hoja de color a cada uno así como un plumón, y se les pedirá que en el centro realicen un dibujo de una planta o un animal con el que se sientan identificados y que cuente algo sobre su persona. En la parte superior sus expectativas del taller y en la inferior anotarán su nombre, su ocupación y su edad (Figura 1).




Figura 1. Ejemplo de hoja de trabajo para dinámica de presentación individual.

Una vez que hayan terminado, cada participante explicará su hoja a los demás y la pegará en el pizarrón o pared. Una vez que todos terminaron el facilitador pedirá a los asistentes que observen

fijamente la galería de tarjetas, y pide que se haga una lluvia de ideas de lo que representan las diferentes formas que se observan en la galería.

¿Qué es la biodiversidad?

Con base en la lluvia de ideas generada en la actividad anterior escribe en el siguiente espacio cual es la definición colectiva del concepto de biodiversidad.



Describe tu experiencia:

MiVoluta

En el sentido más estricto diversos autores han definido a la biodiversidad como:

- La propiedad variable de las distintas entidades vivas (Solbrig, 1991).
- Un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida (Halffter, 1994).
- El número, abundancia, composición, y distribución espacial de las entidades vivas (genotipos, especies, o comunidades), así como sus interacciones (Hopper *et al.*, 2005).

Sin embargo recientemente ha cobrado interés el abordar el estudio de la biodiversidad basados en los conocimientos y entendimientos dentro de los **contextos locales**.

Por otro lado existen también diferentes escalas para estudiar el comportamiento de la biodiversidad:

Biodiversidad alfa: la riqueza en especies de un sitio o comunidad particular, de un nivel dado o grupo de organismos de un sitio.

Biodiversidad beta: es el grado de diferenciación entre la composición de las comunidades, en relación con un patrón ambiental complejo.

Biodiversidad gama: la diversidad de especies de un número de comunidades para algún grupo de ambientes.

En este curso sólo abordaremos el estudio de la biodiversidad alfa.

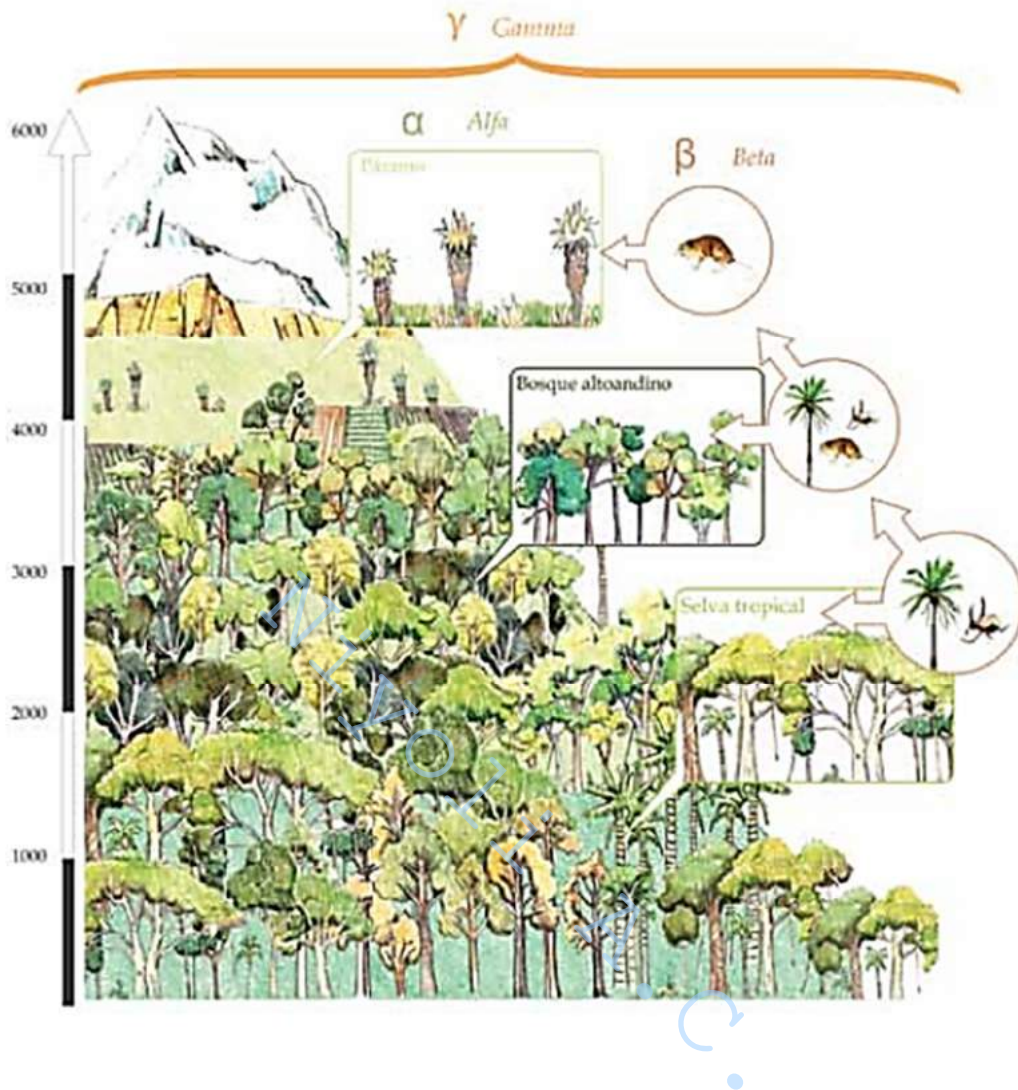


Figura 2. Ejemplo de diversidad alfa, beta y gama.

Actividad práctica: ¿Qué ambientes o hábitats hay en mi núcleo agrario?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que se dividan por núcleo agrario, y cada grupo deberá realizar un mapa colectivo de su ejido o comunidad, deben diferenciar los tipos de ambientes en cada zona. Al final cada equipo explicará su mapa a los demás.



Describe tu experiencia:

¿Por qué es importante la biodiversidad?

Dentro del contexto de desarrollo sostenible, se considera que **la diversidad biológica** es un elemento que **estabiliza el ambiente ecológico**, porque mientras mayor sea la diversidad del ecosistema, las especies y los genes, los sistemas biológicos contarán con una mayor capacidad de mantener la integridad de sus sistemas y serán más capaces de sobre ponerse y adaptarse a situaciones extremas (resiliencia). Esta capacidad de los sistemas biológicos asegura la permanencia de los mismos a través del tiempo.

La **biodiversidad es importante tanto** desde el punto de vista **ecológico**, ya que los ecosistemas mantienen el equilibrio de funciones vitales para la vida de las especies, incluyendo al ser humano, como desde el punto de vista **socioeconómico**, por el sostén que brinda en términos de materias primas para procesos de producción o bienes para el consumo y servicios ambientales.

En lo que se refiere a los servicios ambientales que provee la biodiversidad, algunos autores definen **bien ambiental** como producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano, **funciones ambientales o ecológicas** como los posibles usos de la naturaleza por los humanos, y **servicios ambientales** como las posibilidades o el potencial a ser utilizados por los humanos para su propio bienestar.

Los recursos de la biodiversidad constituyen un potencial enorme para el desarrollo sustentable futuro en base a nuevas alternativas de uso, especialmente en lo referente a los recursos genéticos, las plantas medicinales para la obtención de nuevos fármacos y los microorganismos, el ecoturismo, la agricultura en base a las especies nativas, la cría de animales para diversos fines y el manejo forestal, entre otros.

Actividad práctica: ¿Sabes qué servicios aporta la biodiversidad en tu núcleo agrario?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que se dividan en los equipos necesarios (5 personas por equipo), cada equipo tratará de contestar la pregunta, y al final de la actividad cada uno expondrá sus respuestas a los demás.



Describe tu experiencia:

Situación de la biodiversidad

La biodiversidad del planeta está siendo afectada gravemente por las modificaciones generadas por las actividades humanas sobre los ecosistemas, entre las cuales destacan el cambio de uso de suelo, la alteración de los ciclos biológicos, geológicos y químicos, la destrucción y fragmentación de hábitats, la introducción de especies exóticas, y la alteración de las condiciones climáticas.

Por otra parte existen claras evidencias de que los cambios en la biodiversidad están repercutiendo directa o indirectamente sobre el bienestar humano, ya que comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar servicios esenciales para la sociedad.

La magnitud del problema es tal, que se ha considerado que estamos transitando por la sexta extinción masiva; es decir, un proceso en el que la tasa de extinción de especies es varios órdenes de magnitud más acelerada que en un periodo "normal". La última extinción masiva ocurrió hace 65 millones de años, cuando desaparecieron los dinosaurios.

La ola de extinción actual es varios órdenes de magnitud más alta que la que acabó con la megafauna y además involucra a todos los grupos taxonómicos del planeta.

Se sabe que en México se han extinguido por lo menos 135 especies, incluyendo 26 plantas, 15 mamíferos, 19 aves, 43 peces, 29 anfibios y 3 crustáceos; más de la mitad de éstas eran endémicas, lo que significa que su pérdida es definitiva, ésta cifra podría ser mucho mayor, simplemente porque un gran número de localidades o ecosistemas en donde se presentaban ciertas especies han sido totalmente transformadas o han desaparecido.

Marco legal en términos de aprovechamiento y conservación de la biodiversidad

En nuestro país existen diversos instrumentos normativos que regulan las diversas actividades de la sociedad, sin embargo cada una de ellas cuenta con una jerarquía de acuerdo a su nivel de actuación (Figura 3).

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)** es el máximo instrumento legal no existe ningún otro instrumento que se encuentre por encima de ella, en este sentido el **artículo 27° de la CPEUM** establece que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada o común.

Dentro de éste mismo instrumento se indica que la nación tendrá el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, y dictar las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques.



Figura 3. Pirámide legislativa. Se observan los diferentes instrumentos legales de acuerdo a su nivel jerárquico.

Por debajo de la CPEUM, se encuentran los **Tratados y Convenios Internacionales (T/C Inter)**, dentro de éstos podemos encontrar el **Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD)**, mismo que fue firmado por México el 13 de junio de 1992 y se ratificó el 11 de marzo de 1993.

El artículo 10° del **CDB** establece la “Utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica” e indica como responsable a cada parte contratante para:

- Integrar el examen de la conservación y la utilización sostenible de los recursos biológicos en los procesos nacionales de adopción de decisiones.
- Adoptar medidas relativas a la utilización de los recursos biológicos para evitar o reducir al mínimo los efectos adversos para la diversidad biológica.
- Proteger y alentar la utilización consuetudinaria de los recursos biológicos, de conformidad con las prácticas culturales tradicionales que sean compatibles con las exigencias de la conservación o de la utilización sostenible
- Prestar ayuda a las poblaciones locales para preparar y aplicar medidas correctivas en las zonas degradadas donde la diversidad biológica se ha reducido
- Fomentar la cooperación entre sus autoridades gubernamentales y su sector privado en la elaboración de métodos para la utilización sostenible de los recursos biológicos.

Otros convenios son: *la Convención para la Protección de la Flora y la Fauna y las Bellezas Escénicas de América de 1942*; *la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972*; *la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas de 1972*; *la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO de 1972*, y *la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés)*.

En el tercer nivel de la pirámide legislativa se ubican las **Leyes y Reglamentos Federales**, algunas de las leyes y su reglamento en materia de aprovechamiento y conservación de la Biodiversidad son:

Ley Agraria y su Reglamento, que en su **artículo 11°** señala que **La explotación colectiva de las tierras ejidales puede ser adoptada por un ejido cuando su asamblea así lo resuelva, en cuyo caso deberán establecerse previamente las disposiciones relativas a la forma de organizar el trabajo y la explotación de los recursos del ejido**, así como los mecanismos para el reparto equitativo de los beneficios, la constitución de reservas de capital, de previsión social o de servicios y las que integren los fondos comunes. El **artículo 46° del reglamento**, indica que en el **reglamento interno del ejido se establecerán las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común**. Sin perjuicio de lo anterior, se hará constar por escrito la forma en que serán explotadas estas tierras, así como las características y modalidades de las contraprestaciones que en su caso se exijan.

Ley general de vida silvestre y su Reglamento, que en su título V, establece las disposiciones legales para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Y en su **artículo 18°** señala que los propietarios y legítimos poseedores de predios donde se distribuye la vida silvestre, **tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido** en la LEY.

Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente y su Reglamento en el **artículo 5°** establece como competencia de la federación: (Fracción XI) la regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, **la biodiversidad**, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia. **El artículo 15°** señala como requisito para formular normas oficiales el (Fracción XIII) **garantizar el derecho de las comunidades**, incluyendo a los pueblos indígenas, **a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad**, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables.

En lo que respecta al cuarto nivel de la pirámide, éste lo ocupan la **Normas Oficiales Mexicanas**, algunas normas relacionadas con el uso y conservación de la biodiversidad son:

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013, Que establece las características y contenido del reporte de resultados de la o las liberaciones realizadas de organismos genéticamente modificados, en relación con los posibles riesgos para el medio ambiente y la diversidad biológica y, adicionalmente, a la sanidad animal, vegetal y acuícola.

NOM-062-ECOL-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

NOM-126-ECOL-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.



**Después de ver el video de apoyo “Aprende a proteger la Biodiversidad”
Escribe tus comentarios:**

Módulo 2 Criterios para conservar la biodiversidad

Definición de criterios para la conservación de la biodiversidad

II. Criterios de tipo organizacional

Cuando se habla de criterios de tipo organizacional para la conservación de la biodiversidad nos referimos a cómo estamos trabajando para realizar las acciones necesarias a fin de alcanzar esa meta. Partimos entonces del esquema de organización que existe en nuestro núcleo agrario:

Actividad práctica: ¿Qué esquemas de organización existen en tu núcleo agrario?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que de forma individual contesten la pregunta, y al final de la actividad cada uno expondrá sus respuestas a los demás.



Describe tu experiencia:

METODOLOGÍA A.C.

II.I. La organización de los núcleos agrarios

La organización formal de los núcleos agrarios, está compuesta por la asamblea general, el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia

La máxima autoridad dentro del ejido es la asamblea general, que debe reunirse en sesión ordinaria una vez al mes y cuantas veces sea necesario tratándose de reuniones extraordinarias.

Comisariado Ejidal. Está compuesto por un presidente, un secretario y un tesorero con sus respectivos suplentes. El comisariado es el representante del ejido y el órgano ejecutivo de las decisiones de la asamblea general. Su presidente tiene funciones de representante, administrador vigilante y apoderado del ejido.

Consejo de vigilancia. Está integrado por tres miembros y sus funciones son las de vigilar del buen desempeño del comisariado ejidal y del cumplimiento de los acuerdos en las asambleas generales de ejidatarios.

Fondo legal. Se conoce como fondo legal a las zonas de urbanización que deberán localizarse en terrenos no agrícolas. Los solares se repartirán a los ejidatarios por sorteo, y podrán ser hasta de un máximo de dos mil metros cuadrados cada uno. A cada ejidatario le corresponde en plena propiedad un solar.

Parcela escolar. En todos los ejidos debe haber parcelas escolares en igual número a las escuelas que existan. Dichos terrenos deberán ser de tierra de la mejor calidad, de extensión igual a la dotación individual y localizarse cerca de las escuelas o del poblado. Se destinaran a la investigación, enseñanza y prácticas agrícolas; sus frutos o productos se destinaran preferentemente a satisfacer las necesidades de la escuela y a impulsar la agricultura del propio ejido.

La unidad agroindustrial para la mujer en los núcleos agrarios. Deberá haber para las mujeres un terreno cercano al poblado y de extensión equivalente a la dotación individual. Dicho solar se destinara para el establecimiento de una granja, taller de costura, molinos de nixtamal, o cualquier otro uso que de beneficio colectivo a las mujeres del hogar.

II.II. Las facultades de los órganos de representación de los núcleos agrarios

De acuerdo al **artículo 33° del Reglamento de la Ley Agraria** las facultades y obligaciones del comisariado ejidal son:


- I. Representar al núcleo de población ejidal y administrar los bienes comunes del ejido, en los términos que fije la asamblea, con las facultades de un apoderado general para actos de administración y pleitos y cobranzas.
- II. Procurar que se respeten estrictamente los derechos de los ejidatarios.
- III. Convocar a la asamblea en los términos de la ley, así como cumplir los acuerdos que dicten las mismas.
- IV. Dar cuenta a la asamblea de las labores efectuadas y del movimiento de fondos, así como informar a esta sobre los trabajos de aprovechamiento de las tierras de uso común y el estado en que estas se encuentren.
- V. Las demás que señalen la ley y el **reglamento interno del ejido**.

El artículo 36° de Reglamento de la Ley Agraria establece las siguientes facultades para el consejo de vigilancia:

- I. Vigilar que los actos del comisariado se ajusten a los preceptos de la ley y a lo dispuesto por el reglamento interno o la asamblea.
- II. Revisar las cuentas y operaciones del comisariado a fin de darlas a conocer a la asamblea y denunciar ante esta las irregularidades en que haya incurrido el comisariado.
- III. Convocar a asamblea cuando no lo haga el comisariado; y
- IV. Las demás que señalen la ley y el reglamento interno del ejido.

Actividad práctica: ¿Qué aspectos consideras importantes tomar en cuenta para incorporarlos en el Reglamento interno de tu núcleo agrario para conservar la biodiversidad?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que se dividan en equipos por núcleo agrario, cada equipo contestará la pregunta de acuerdo a la situación específica de su núcleo agrario, y al final de la actividad cada uno expondrá sus respuestas a los demás.




Describe tu experiencia:

NiyoTi
A.C.

Actividad práctica: ¿Qué criterios organizativos podríamos considerar para la conservación de la biodiversidad?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que con base a lo estudiado anteriormente, se lleve a cabo una lluvia de ideas de los criterios de tipo organizacional que pueden ser considerados para la conservación de la biodiversidad.



Describe tu experiencia:

III. Criterios de tipo ecológico

Los criterios ecológicos son las características medibles de la estructura, composición o funcionamiento (Figura 5) de sistemas ecológicos a tomar en cuenta y son la base para generar indicadores confiables de conservación de la biodiversidad a través del tiempo.

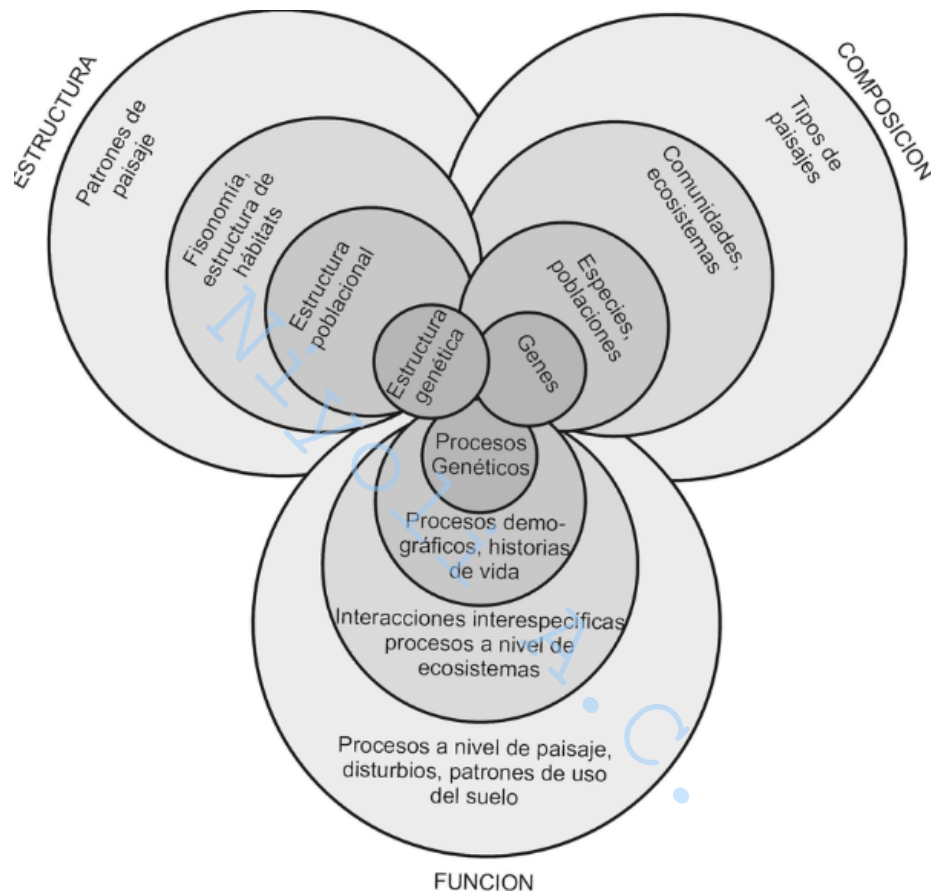


Figura 5. Componentes de los diferentes criterios ecológicos para la conservación de la biodiversidad.

Algunos de los criterios ecológicos que se deben considerar a para definir los indicadores en un núcleo agrario son:

La estructura de los hábitats. Es la localización espacial y temporal de los recursos naturales (hábitats) es decir cómo se encuentran distribuidos en el paisaje en determinado momento.

Composición. No en todas las áreas de un núcleo agrario existen los mismos ecosistemas, pueden existir pastizales, matorrales, áreas arboladas, parcelas agrícolas, etc.

Función. Cómo interactúan los diferentes ecosistemas en una región determinada.

Actividad práctica: ¿Cuántos y cuales tipos de hábitats se encuentran en tu núcleo agrario y zonas cercanas?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que cada equipo se ubique en su mapa y trate de identificar los hábitats dentro del paisaje de su núcleo agrario y las zonas cercanas. El facilitador puede apoyar con una imagen satelital del área de estudio.




Describe tu experiencia:

NiyoLi.A.C.

Actividad práctica: ¿Cuántos tipos de ecosistemas existen en tu núcleo agrario y zonas cercanas?


Para la siguiente actividad práctica el facilitador los equipos permanecerán reunidos por núcleo agrario, cada equipo identificará en el mapa que se realizó los diferentes tipos de ecosistemas de su núcleo agrario y sus zonas cercanas. Como apoyo el facilitador podrá apoyar mediante la proyección de una imagen satelital de las zonas estudiadas.



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Cómo interactúan los diferentes ecosistemas en tu núcleo agrario?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que con base al mapa generado anteriormente, se tracen las principales interacciones entre los ecosistemas, para lo anterior se ocupará estambres de colores, y post-its en los que se indicará el tipo de interacción que existe entre ellos.




Describe tu experiencia:

Niyolli A.C.

Actividad práctica: ¿Cuáles son los mejores criterios para conservar la biodiversidad en tu núcleo agrario?

Con base en lo anterior y con la ayuda del facilitador los equipos enlistarán los principales criterios para conservar la biodiversidad en sus núcleos agrarios específicos.



Describe tu experiencia:

IV. Criterios de tipo económico

Los valores económicos asociados a la protección de la biodiversidad son diversos y de distintos tipos. El valor económico total (VET) permite, agrupar la totalidad de los diferentes valores económicos de la diversidad biológica, distinguiendo las distintas maneras en que éstos benefician al ser humano. El VET pone de manifiesto que la biodiversidad ofrece una gran variedad de bienes y servicios, tanto bienes tangibles básicos para la subsistencia, tales como comida y plantas medicinales, como servicios ecosistémicos o ambientales que apoyan la totalidad de las actividades humanas.

El VET de la biodiversidad está formado por los valores de uso y valores de no uso. **Los valores de uso** están asociados a la **satisfacción de preferencias y necesidades** derivadas del uso de recursos biológicos. Respecto al **valor de no uso**, éste no implica interacciones hombre-medio y se asocia al **valor intrínseco del recurso biológico**.

No siempre es posible medir el valor en términos económicos. Por ejemplo, en el caso de un bosque se puede evaluar el valor directo de la madera mediante los precios vigentes en el mercado. Sin embargo, en el caso de las plantas medicinales, ¿cómo se podría evaluar el valor directo por el valor de las vidas salvadas?

Los valores de uso **directo extractivo**, son aquellos usados como materia prima y bienes de consumo tales como producción de madera, leña y forraje, producción de peces, gomas, cultivos, nueces, frutas, cosechas, agricultura de subsistencia, cacería y pesca.

Los valores de uso directo no extractivo son aquellos percibidos por los individuos tales como actividades recreativas (ecoturismo, pesca deportiva y otras actividades de recreación), actividades culturales y religiosas, estética, artística, educacional, espiritual y valores científicos.

Los valores de uso indirecto de la biodiversidad corresponden principalmente a las funciones ecológicas o de ecosistemas. Estas funciones ecológicas cumplen un papel regulador o de apoyo a las actividades económicas que se asocian al respectivo recurso. Generalmente benefician a la sociedad entera más que a un grupo limitado de personas, y su valor económico reside en que sustentan gran parte de los recursos biológicos asociados a los valores de uso directo, permiten la actividad económica e incrementan el bienestar de las personas. Las contribuciones económicas de estas funciones por lo general son ignoradas en los procesos de manejo de los sistemas biológicos.

Actividad práctica: ¿Cuál es el valor económico directo de la biodiversidad en tu núcleo agrario?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que cada equipo enliste en un papel bond las especies que generan **valor económico directo** y que asocien un valor económico a éstas, al final cada equipo presentará su trabajo a los demás.



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Cuáles es el valor de no uso de la biodiversidad en tu núcleo agrario?

Con ayuda del facilitador los equipos contestarán la pregunta para cada uno de sus núcleos agrarios.



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Cuál es el valor económico total (VET) de la biodiversidad en tu núcleo agrario?

Con apoyo del facilitador cada equipo estimará el valor económico total de la biodiversidad en su núcleo agrario.



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Cuáles son los mejores criterios económicos para conservar la biodiversidad en tu núcleo agrario?

Con base en lo anterior y con la ayuda del facilitador los equipos enlistarán los principales criterios económicos para conservar la biodiversidad en sus núcleos agrarios específicos.



Describe tu experiencia:

NIVOLTI A.C.

Módulo 3 Indicadores para conservar la biodiversidad

Determinación de indicadores para medir la conservación de la biodiversidad

Para poder obtener resultados confiables y útiles, el estudio de la biodiversidad debe ir encaminado a objetivos específicos, por ello es necesario identificar y definir claramente los objetivos y alcances de monitoreo en la etapa de planeación.

Para la selección de indicadores eficientes se debe considerar los criterios SMART:

Sensibilidad y Especificidad, esto se refiere a la detección rápida de cambios finos.

Medible, debe permitir una medida confiable.

Alcanzable, que los recursos humanos y económicos sean suficientes.

Realista, que estén dentro de nuestras posibilidades, por lo que hemos de tener en cuenta factores ajenos como nuestro entorno o los recursos de los que disponemos.

Temporalizables, es decir que puedan ser un periodo definido para ser analizados, por ejemplo, se muestreará cada año, dos veces al año, etc.

V. Indicadores de tipo organizacional

Estos pueden ser divididos en dos sentidos de acuerdo a las condiciones de cada núcleo agrario:

Los Indicadores a nivel interno: Son todos aquellos criterios internos cuantificables que nos indiquen el grado de organización con el que cuenta el núcleo agrario, por ejemplo la presencia o ausencia de apartados dentro el Reglamento Interno que regulen el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, la conservación y actividades de vigilancia. Cabe señalar que a cada uno de éstos aspectos se le puede dar una calificación numérica de acuerdo a su impacto.

Indicadores a nivel externo: Son criterios cuantificables del grado de organización a nivel externo como por ejemplo la organización local, municipal o federal, el grado de intervención de las autoridades respectivas en temas de conservación de la biodiversidad local.

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que por equipo se realice una lluvia de ideas de los indicadores a nivel organizacional interno y externo para la conservación de la biodiversidad que pueden ser aplicados en cada uno de sus núcleos agrarios. El facilitador

apoyará a cada equipo mientras realizan la actividad. Al final de la actividad cada equipo expondrá sus resultados.



Describe tu experiencia:

Empty rounded rectangular box for writing the experience.

Una vez finalizada la actividad anterior el facilitador pedirá que se realice una priorización de los indicadores propuestos, para lo cual cada equipo elaborará una matriz de priorización por pares, dando al final a cada indicador un valor correspondiente de acuerdo a la priorización elaborada.



Describe tu experiencia:

Empty rounded rectangular box for writing the experience.

VI. Indicadores de tipo ecológico

Éstos pueden ser divididos en **indicadores ecológicos de estado**, como variables de respuesta (macroinvertebrados, anfibios, aves, etc.), e **indicadores de presión** como factores de estrés (concentraciones de fósforo, nitrógeno, sustancias tóxicas, fluctuaciones climáticas, etc.).

La información obtenida de éstos indicadores puede ser empleada para **predecir** las condiciones ambientales, como **diagnóstico** de las causas de cambios ambientales, **medir la eficiencia** de las actividades de conservación realizadas y **diseñar** actividades de restauración o prevención.

Debido a la dificultad de medir la biodiversidad en algún ecosistema o comparar un área con otra, los indicadores ecológicos más comunes son las **especies indicadoras**, éstas son usadas para conocer el estado de los ecosistemas y/o de sus componentes bajo el entendido que el buen estado de sus poblaciones **están relacionadas con** la presencia de un gran número de especies de otros grupos relacionados y con hábitats en buen **estado de conservación**.

Las especies indicadoras pueden dividirse en:

1. Indicadoras de cambios ambientales o de salud del ecosistema (líquenes, invertebrados, peces, aves insectos y briofitas)
2. Indicadoras de cambios poblacionales (dependiendo de la especie a estudiar pueden ser su mutualistas o predador presa)
3. Indicadoras de alta biodiversidad (aves, mariposas, escarabajos, briofitas y plantas vasculares)

Actividad práctica: ¿Cuáles son los grupos de especies más abundantes en tu núcleo agrario y zonas cercanas por tipo de ecosistema?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que cada equipo se ubique en su mapa y trate de identificar los grupos de especies más abundantes por tipo de ecosistema (Con post-its). El facilitador puede apoyar con información previa del área de estudio.



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Qué especies son más sensibles a los cambios?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador los equipos permanecerán reunidos, y sólo dejarán los post-it con las especies que consideren que son más sensibles a los cambios y que pueden ser un buen indicador. El facilitador guiará el proceso.



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Cuáles son los grupos indicadores que pueden ser usados en nuestro núcleo agrario?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador ayudará a los equipos a seleccionar el o los mejores grupos indicadores para cada hábitat del núcleo agrario respectivo.



Describe tu experiencia:

VII. Indicadores de tipo económico

Para poder determinar con más eficacia los indicadores económicos locales que nos ayudarán a observar el grado de conservación de la biodiversidad, debemos usar el análisis de aquellos criterios que se definieron en el capítulo previo (**Modulo 2, Inciso IV Criterios de tipo económico**).

Un buen indicador económico puede centrarse en el ingreso anual generado por las diversas especies con un mayor valor económico directo. También podríamos incluir el valor de no uso de las especies (Servicios ambientales).

Otro indicador que puede ser usado es el **Incremento anual del ingreso local**, que resulte de la diversificación productiva, así como la transformación y comercialización de la materia prima derivada de las especies aprovechadas.

Actividad práctica: ¿Cuáles son los indicadores económicos de tu núcleo agrario de acuerdo al inciso IV?

Para la siguiente actividad práctica el facilitador pedirá a los participantes que cada equipo realice un listado de los indicadores económicos que considera importantes a nivel local (P/e: ingreso anual del aprovechamiento forestal (maderable o no maderable), ingreso anual estimado por agroproductos, número de empresas forestales comunitarias en funcionamiento, ingreso anual generado por la transformación de la materia prima, gastos generados para la conservación de la biodiversidad).



Describe tu experiencia:

Actividad práctica: ¿Qué indicadores económicos son más importantes?

Para la siguiente actividad práctica cada equipo realizará una matriz de priorización por pares de los indicadores enlistados anteriormente, una vez finalizada la actividad la dará a conocer a los demás equipos.



Describe tu experiencia:

Generación de mecanismos para el monitoreo de los indicadores a evaluar.

Para evaluar si las acciones que estamos realizando son las correctas para la conservación de la biodiversidad debemos hacer una evaluación periódica del impacto que se está generando. Es por ello que se propone realizar un monitoreo tanto de las actividades realizadas como de la biodiversidad a lo largo del tiempo.

VIII. Desempeño social

Como se observó en el ejercicio realizado en el Módulo 3 inciso V, Indicadores de tipo organizacional, algunos de los principales indicadores pueden ser:

- Presencia o ausencia de un reglamento interno actualizado que incorpore las reglas para el uso, aprovechamiento y conservación de la biodiversidad a nivel local.
- La integración de una brigada de vigilancia comunitaria.
- La operación continua y eficiente de la brigada de vigilancia.
- La presencia o ausencia de vinculación a nivel municipal y federal en temas de conservación de la biodiversidad.

Una vez seleccionados los indicadores de desempeño local social (organizacionales) que mejor se adaptan a nuestras necesidades locales, se recomienda hacer un monitoreo periódico de su cumplimiento. Por ejemplo:

Indicador	Periodo de monitoreo	Verificación de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
% Revisión y actualización de Reglamento Interno del Núcleo Agrario.	<i>Cada 3 años</i>		X	No existió disponibilidad de los representantes agrarios.
% Integración de brigada de vigilancia comunitaria	<i>Cada 5 años</i>	X		Se integró con apoyo de PROFEPA
% Operatividad de la brigada de vigilancia comunitaria	<i>Cada 6 meses</i>		X	No existen recursos económicos para su operación.
% Vinculación con las autoridades municipales para la conservación de la biodiversidad	<i>Cada año</i>	X		Existió buena cooperación a nivel municipal.
% Vinculación con las autoridades federales para la conservación de la biodiversidad	<i>Cada año</i>	X		Existió buena cooperación a nivel federal.

IX. Sitios permanentes para monitoreo de la Biodiversidad

Existen diferentes formas de realizar el monitoreo de la biodiversidad, sin embargo actualmente se considera que el monitoreo mediante el establecimiento de sitios permanente de monitoreo de la biodiversidad. Éstos consisten en establecer sitios que puedan ser reconocidos fácilmente, mediante la señalización adecuada.

Una de las metodologías más recientes es el Monitoreo Articulado de la Biodiversidad (MTP) en el Sector Forestal, propuesta por un grupo interdisciplinario integrado por consultores, asesores técnicos, y representantes de la SEMARNAT y CONAFOR a nivel estatal.

El MTP se basa en el protocolo método transecto punto, y es un muestreo sistemático sobre un transecto y puntos de análisis para flora (estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo), y fauna silvestre (mamíferos grandes, aves, anfibios y reptiles).

Como anexo a este manual, se integra el **Manual básico para el Monitoreo Articulado de la Biodiversidad (MTP): Sector Forestal.**

Actividad práctica: Establecimiento de sitios permanentes de muestreo

Para la siguiente actividad práctica cada equipo realizará con apoyo del facilitador el establecimiento de un sitio de muestreo de la biodiversidad de acuerdo al MTP, en sus núcleos agrarios.



Describe tu experiencia:

X. Monitoreo Beneficio/costo del aprovechamiento-conservación de los recursos biológicos

Como se observó en el ejercicio realizado en el Módulo 3 inciso VII, Indicadores de tipo económico, algunos de los principales indicadores pueden ser:

- Ingreso anual del aprovechamiento forestal (maderable o no maderable).
- Ingreso anual estimado por agroproductos.
- Número de empresas forestales comunitarias en funcionamiento.
- Ingreso anual generado por la transformación de la materia prima.
- Gastos generados en la conservación de la biodiversidad.

Es importante que en el monitoreo de los indicadores se estime el total de ingresos generados por el aprovechamiento de los recursos biológicos, así como los gastos generados para su conservación, y mismos que son destinados a acciones como:

- Pago de jornales de la brigada de vigilancia comunitaria.
- Pago de jornales para actividades de restauración, reforestación, cercado, etc.
- Pago de asesoría técnica.

Una vez seleccionados los indicadores de desempeño local económico que mejor se adaptan a nuestras necesidades locales, se recomienda hacer un seguimiento periódico de su cumplimiento. Por ejemplo:

Indicador	Periodo de monitoreo	Verificación de cumplimiento		Ingreso (ó egreso) neto generado	Observaciones
		Si	No		
Ingreso generado del aprovechamiento forestal (maderable o no maderable)	Cada año		X	\$ 0.00	No existió aprovechamiento

Ingreso estimado por agroproductos	Cada año	X		\$ 500,350.00	Existieron pérdidas del 50% por helada (o sequía)
Número de empresas forestales comunitarias en funcionamiento	Cada año		X		No existen empresas forestales comunitarias.
Ingreso anual generado por la transformación de la materia prima.	Cada año	X		\$ 150,000.00	Problemas para comercializar.
Gastos generados en la conservación de la biodiversidad	Cada año	X		-\$ 400,000.00	Pago de jornales de una brigada de 5 personas por un año.
Suma Total				\$ 250,000.00	

Actividad práctica: Estimación del costo beneficio del aprovechamiento-Conservación de los recursos biológicos

Para la siguiente actividad práctica cada equipo realizará con apoyo del facilitador la estimación del costo-beneficio del aprovechamiento y conservación de los recursos biológicos, en sus núcleos agrarios.



Describe tu experiencia:

Módulo 4 Evaluación de criterios e indicadores generados

Evaluación y análisis de los criterios e indicadores generados

XI. Técnicas de evaluación del desempeño organizacional para la generación de acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad.

La evaluación de desempeño organizacional para la generación de acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad, puede ser orientada a los objetivos detectados en cada núcleo agrario de acuerdo a sus necesidades específicas. Para asignar algunos valores a cada uno de los criterios e indicadores, se puede emplear la priorización realizada en el módulo tres, inciso V.

Por ejemplo, si en la matriz de priorización por pares, resultó con una mayor porcentaje de prioridad la revisión y actualización del reglamento interno del núcleo agrario con un total de 3 puntos (un punto por mención), seguido de la integración de brigada de vigilancia comunitaria con dos puntos, la operatividad de la brigada de vigilancia comunitaria con un punto y la vinculación con autoridades municipales con cero. Se realiza una ponderación tomando en cuenta el número total de puntos en la matriz (en este caso 6 = 100%), por tanto 3 puntos obtienen un peso del 50%. 2 puntos un peso de 33%, 1 punto el 16.66 % y la Vinculación un peso del 0%. Como se muestra en la siguiente tabla:

Indicador	a) Revisión y actualización de Reglamento Interno del Núcleo Agrario.	b) Integración de brigada de vigilancia comunitaria	c) Operatividad de la brigada de vigilancia comunitaria	d) Vinculación con las autoridades municipales para la conservación
e) Revisión y actualización de Reglamento Interno del Núcleo Agrario.				
f) Integración de brigada de vigilancia comunitaria	a)			
g) Operatividad de la brigada de vigilancia comunitaria	a)	b)		
h) Vinculación con las autoridades municipales para la conservación de la biodiversidad	a)	b)	c)	
Total	3	2	1	0
Ponderación	50%	33.33%	16.66%	6=100%

Para evaluar el cumplimiento de las acciones organizacionales encaminadas a la conservación de la biodiversidad, se puede proponer una valoración de acuerdo al cumplimiento de éstos.

Por ejemplo aunque no se tiene en el momento de la evaluación el reglamento actualizado, sí se tiene un avance en su revisión, y se considera que el avance corresponde a un 50%. La brigada ya se encuentra conformada en el momento de la evaluación, pero aún no se encuentra en operación.

Actividad	Periodo de monitoreo	Verificación de cumplimiento		Porcentaje de cumplimiento	Valoración final
		Si	No		
Revisión y actualización de Reglamento Interno del Núcleo Agrario.	Cada 3 años		X	50%	$50\% \times 0.50 = 25\%$
Integración de brigada de vigilancia comunitaria	Cada 5 años	X		100%	$100\% \times 0.33 = 33.33\%$
Operatividad de la brigada de vigilancia comunitaria	Cada 6 meses		X	0%	$0\% \times 0.01 = 0\%$
Vinculación con las autoridades municipales para la conservación de la biodiversidad	Cada año		X	0%	$0\% \times 0 = 0\%$
Porcentaje de cumplimiento total de los indicadores organizacionales					88.33%

En este sentido se obtiene un porcentaje de cumplimiento de los indicadores organizacionales del 88.33% en el primer año de evaluación. Ésta valoración nos permitirá identificar qué acciones se han cumplido en su totalidad y cuales faltan por concluir. Y con base a ellas tomar decisiones para su buen cumplimiento.

XII. Técnicas y/o mecanismos para la evaluación de la biodiversidad.

La **“Riqueza de especies”** en el número de especies presentes (en una región concreta, en un listado, en un hábitat, en un sitio). Cuantas más especies estén presentes en una muestra, mayor riqueza tendrá la muestra. La riqueza de especies como medida en sí misma no tiene en cuenta el número de individuos que hay en cada especie.

Lo anterior quiere decir que se le otorga el mismo peso a las especies que tienen pocos individuos como a las que tienen muchos individuos. Por lo tanto, una margarita tiene tanta influencia en la riqueza de un hábitat como la tendrían 1000 racimors que vivan en al mismo lugar.

La **“equitatividad”** o **“diversidad de especies”** es una medida de la abundancia relativa de las diferentes especies que componen la riqueza de un área; es decir, que en un hábitat determinado la cantidad de individuos de cada especie también tendrá un efecto sobre la biodiversidad del lugar. Una comunidad dominada por una o dos especies se considera menos diversa que una comunidad en la que las especies presentes tienen una abundancia similar.

Es importante destacar que el término **“Índice de diversidad de Simpson”** en realidad se emplea para referirse a cualquiera de los tres índices estrechamente relacionados.

El índice de Simpson (D) mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma especie (o a la misma categoría).

La fórmula para estimar D es:

$$D = \sum \left(\frac{n}{N}\right)^2$$

Donde:

- n = el número total de organismos de una especie en particular.
- N = el número total de organismos de todas las especies.

XIII. Interpretación de los indicadores generados

Para interpretar el resultado obtenido con la fórmula, podemos observar lo siguiente:

- El valor de D debe oscilar entre 0 y 1.
- Si el valor de D da 0, significa diversidad infinita.
- Si el valor de D da 1, significa que no hay diversidad.

Bibliografía citada

Barreto-García, O. A., Guevara-Gutiérrez, R. D., Olgún-López, J. L., Mancilla-Villa, O. R., Valdovinos, E. K. M., & Hernández, J. E. M. (2018). Macroinvertebrados de hojarasca y suelo en selva baja caducifolia y zonas perturbadas. *IDESIA (Chile)*, 36(1), 105-113.

Calderón-Patrón, J. M., Moreno, C. E., & Zuria, I. (2012). La diversidad beta: medio siglo de avances. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3), 879-891.

Figueroa, J. R. (2005). Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia*, 30(2), 103-107.

Gómez, J. G., & Bernat, F. J. M. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(2), 175-184.

Halffter, G. (1995). ¿Qué es la biodiversidad? *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 5-14.

Martín-López, B., González, J. A., Díaz, S., Castro, I., & García-Llorente, M. (2007). Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. *Revista ecosistemas*, 16(3).

Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. E., & Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 1-9.

Zárate Hugo, E. (2014). *Criterios para establecer un programa de investigación de biodiversidad y ecosistemas con fines de formación académica y conservación del sur del Ecuador* (Master's thesis, Universidad del Azuay).