



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Febrero 2021

Docente: **Omar Rivas**

3ero "B"

Área de formación: **Grupo Estable:** **Conociendo y Cuidando Nuestra Biodiversidad**

Objetivo

Desarrollar actividades de campo que permitan a los estudiantes estudiar la Biodiversidad que los rodea, para conocerla, comprender los procesos científicos que se utilizan para obtener datos sobre ella, y valorar el patrimonio natural con el que cuentan en sus comunidades, estado y país.

Tema Generador

- ✓ Patrimonios naturales y culturales de Venezuela.

Referentes Teóricos-Prácticos

- ✓ Biodiversidad en los seres vivos.

Indicadores

- ✓ Recopila y organiza información documental acerca de las Características Naturales de su Comunidad en fuentes orales y escritas.
- ✓ Hace uso de las tecnologías web para hacer indagación científica en temas ecológicos.
- ✓ Realiza croquis y mapas de su comunidad con apoyo y uso de imágenes provenientes de sensores remotos (satélites).
- ✓ Planifica actividades de campo y pre-campo siguiendo instrucciones del docente.
- ✓ Ejecuta actividades de campo relativas al Cs. Naturales de forma sistemática.
- ✓ Sistematiza datos muestreados en campo siguiendo instrucciones.
- ✓ Compara información documental con datos de campo, para emitir juicios de valor ecológico en el ámbito de los inventarios de Biodiversidad.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Actividades

Inventario de la Biodiversidad

Introducción

En pocas décadas, la diversidad biológica ha sido reconocida a nivel internacional como un elemento fundamental para el desarrollo de planes de conservación y el uso sustentable de los recursos (patrimonios) naturales. Por lo tanto, su conocimiento, cuantificación y análisis es fundamental para entender el mundo natural y los cambios inducidos por la actividad humana.

A pesar de las múltiples facetas del concepto, la diversidad biológica puede ser entendida simplemente como el número de especies presentes en un sitio o región. Esta aparente simplificación tiene ventajas obvias para la planeación y el desarrollo de programas de inventarios de biodiversidad, los cuales deben estar enfocados a responder cuánta diversidad existe, dónde y cómo se distribuye.

En este contexto, el conocimiento actual sobre qué cuantificar y cómo analizar, parece haber superado el cómo ejecutar los inventarios. En últimas, qué métodos en tiempo y espacio son razonablemente más apropiados para obtener información básica confiable para alimentar la toma de decisiones respecto, por ejemplo: al diseño de áreas naturales protegidas, a la conservación y manejo de los recursos biológicos o a la implementación de programas de monitoreo de las actividades humanas y sus efectos sobre la biodiversidad, entre otros.

Para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen. La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Obtener información básica confiable para la toma de decisiones, sustentadas científicamente, es una necesidad urgente que los investigadores, las instituciones y las naciones deben enfatizar. Para esto se hace imperioso el desarrollo de estrategias multidisciplinarias, que permitan obtener información, a corto y mediano plazo, para conocer la composición y los patrones de la distribución de la biodiversidad (Haila y Margules 1996).



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Pero primeramente es importante aclarar y/o recordar a que nos referimos con biodiversidad e inventario, a saber:

Biodiversidad o diversidad biológica: es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas (IAvH 2000).

Inventario: es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar (Noss, 1990). En su definición más compleja, el inventario se considera como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes (UNEP 1995). Los datos provenientes de los inventarios pueden ser procesados, contextualizados y analizados para obtener una caracterización de la biodiversidad; pueden tener aplicación en sistemática, ecología, biogeografía y manejo de ecosistemas, entre otros. Ellos aportan información sobre el estado de conservación de la biodiversidad, la detección y evaluación de cambios biológicos y ecológicos, y la estimación de la proporción de la biodiversidad que falta inventariar.

Para la adecuada planeación y diseño de un inventario debe tenerse en cuenta:

1. La definición precisa del (los) objetivo(s), que a su vez determina el nivel de organización, la escala e intensidad de muestreo.
2. La selección de los grupos biológicos (taxonómicos) apropiados y la implementación de los métodos de muestreo adecuados para cada uno.
3. La generación, captura y organización de los datos, de forma que se facilite su uso y que estén acordes al tipo de análisis e información que se desea obtener.

El éxito en el desarrollo y ejecución en un inventario de biodiversidad, en un tiempo y área geográfica definidos, requiere una planeación adecuada de las actividades, acorde con los objetivos perseguidos y los recursos disponibles, de acuerdo con la magnitud del proyecto. Algunos de los aspectos más relevantes a considerar son:



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Etapas para llevar a cabo el Inventario (Según Álvarez et al, 2006):

Etapa preliminar

Durante esta etapa es necesario definir el área geográfica y seleccionar los grupos taxonómicos de interés, la decisión deberá involucrar la delimitación geográfica del espacio de interés y la definición de la escala de aproximación al área de estudio. Los inventarios de biodiversidad pueden ser concebidos para la generación de información básica o aplicada, por ejemplo, para la identificación de áreas prioritarias para la conservación, o también pueden constituir una variable más que puede ser integrada a otras variables ambientales para un mejor análisis y conocimiento integral de un territorio, en el marco de aplicaciones de mayor alcance temático.

En esta etapa también se realiza la revisión de literatura del área de interés en relación con el medio biológico y físico (geología, clima, suelos, vegetación/uso de la tierra), así como la consecución de cartografía base y temática y de imágenes de sensores remotos (satelitales y fotografías aéreas). La elección del tipo de imágenes depende de los objetivos, la extensión del área de interés y de la escala de representación cartográfica temática definida previamente para el estudio.

Las imágenes de satélite son apropiadas en estudios de gran extensión en una dimensión regional (escalas pequeñas, menores de 1:100.000). Cuando se trata de estudios locales a escalas (semi)detalladas (mayores de 1:100.000), las fotografías aéreas cobran su valor por la mayor resolución espacial que ofrecen. Sin embargo, se presentan casos de carácter regional que requieren ventanas de análisis de áreas específicas, por lo que las imágenes de satélite pueden orientar la toma de datos y recolección de información más detallada a partir de fotografías aéreas.

Con el fin de facilitar la labor de determinación de los individuos en campo en los grupos taxonómicos de interés, como actividad paralela a la anterior se recomienda visitar colecciones de historia natural a fin de familiarizarse con las especies esperadas en el área de estudio.



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Etapas de campo

Definidas las unidades y sitios de muestreo en la etapa anterior, se recomienda llevar a cabo la siguiente actividad: Previo a la etapa de campo propiamente dicha se recomienda realizar una **pre-salida al área de interés**, tiene como fin hacer un reconocimiento preliminar en el terreno de los sitios de observación y muestreo, lo cual permite percibir y dimensionar las dificultades topográficas del área y de los sitios específicos de interés; estimar los tiempos de desplazamiento y el tiempo efectivo de trabajo para los muestreos; prever actividades propias de la logística y conocer el comportamiento climático local a través de los moradores del área.

La etapa de campo involucra:

- Observaciones generales y detalladas del paisaje para la corroboración y ajuste de líneas de fotointerpretación de las imágenes satelitales y validación de las mismas.
- Observaciones acerca de los usos del suelo (actividades productivas y extractivas) y del grado de intervención y transformación de la cobertura vegetal original.
- Observaciones sobre los rasgos geomorfológicos y del relieve (tipo y grado de las pendientes, disección e incisión, rasgos erosivos, clase de laderas, y configuración general del relieve) y generales y detalladas de los suelos.
- Descripción geográfica regional y local de la localización de los sitios específicos de observación y muestreo. Es conveniente que esta descripción sea detallada, de modo que las evidencias físicas colectadas queden bien documentadas.
- Ejecución de los muestreos biológicos, de acuerdo con los métodos y las técnicas de muestreo propuestas.

Etapas de laboratorio y oficina

Esta etapa incluye las siguientes actividades principales:

- Revisión y organización del material biológico y no biológico colectado.
- Identificación y curaduría del material biológico.
- Ordenación, almacenamiento, procesamiento y análisis de los datos.
- Correlación de la información temática.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

- Realización de ajustes necesarios a la interpretación inicial, de acuerdo con la verificación y validación de campo, y elaboración de las leyendas definitivas de los mapas temáticos.
- Sistematización de datos para el almacenamiento y manipulación de la información espacial, mediante el uso de herramientas especializadas para este fin.
- Elaboración de informe descriptivo e interpretativo con recomendaciones para la conservación y manejo de la biodiversidad del área estudiada.

Pasos para llevar a cabo nuestro inventario

Etapa preliminar

1. Decidir qué medir y cómo medir.

Para este caso, nos enfocaremos en **medir** la denominada **Biodiversidad Alfa (α)** -ver tipos de biodiversidad en la guía de estudios de biología del martes 19 de enero 2021-, que está referida a un nivel local y refleja la coexistencia de las especies en una comunidad. Caracterizaremos las especies presentes en un área determinada a nuestro convenir, lo cual, teóricamente, provee una medida de la variedad de formas de vida, además aporta información de diferentes facetas de esa variedad, como diversidad funcional (como un descriptor de la cadena alimenticia), diversidad a diferentes niveles taxonómicos (p. e. géneros y familias) y heterogeneidad espacial (Gaston 1996).

Ejecutaremos un **método** específico, seleccionado en función de nuestra dinámica actual, dado que, como lo citan los expertos, es necesario ajustar los métodos de realización de inventarios de especies y su caracterización, para producir conocimiento útil y oportuno que alimente procesos de uso adecuado de la biodiversidad. Es importante destacar que en estudios de mayor seriedad científica, aunque se invierta un gran esfuerzo en efectuar inventarios, no se logrará en el corto plazo inventariar todas las especies de una localidad, región o país; sin embargo, es necesario continuar con ellos, en los diferentes niveles jerárquicos, con el fin de restringir el universo de muestreo, seleccionando determinados grupos biológicos que reflejen el comportamiento de la diversidad en general y que presenten sensibilidad a los cambios de las condiciones ambientales.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Con el método seleccionado, aplicaremos **técnicas de muestreo** idóneas y adaptadas a nuestro nivel y alcances, lo implicará luego que ustedes seleccionen un área específica en la cual trabajar (**unidad de muestreo**) cuyos hallazgos serán aplicados a una unidad espacial “homogénea” de mayor tamaño (**universo de estudio**) y el esfuerzo (cronograma) de muestreo, que los lleven a una recolección de datos (muestreo) correcto y eficaz.

2. Definir el área de estudio y caracterizarla.

Para un mejor conocimiento y entendimiento de las interacciones entre los organismos y su entorno físico en un espacio geográfico definido, se hace necesario abordar los inventarios de biodiversidad de manera integral. Este enfoque se fundamenta en el hecho de que existen algunas variables ambientales (clima, relieve, hidrología y suelos, entre otras) que crean patrones de paisajes, y, consecuentemente, estos a su vez afectan la distribución espacial, composición y abundancia de los organismos. Por ello, vamos primeramente a analizar y describir el área seleccionada como universo de estudio, y consecuentemente puntualizar en función de ellos el o las áreas de muestreo. Todo de la siguiente manera:

Identificación y Caracterización de tu Universo de Estudio

Tu universo de estudio se corresponderá con el área geográfica general que decidas estudiar, te recomiendo que elijas la comunidad (unidad político-territorial) donde vives, por ejemplo: “Urb. Aves del Paraíso”. Dicho universo de estudio, deberás identificarlo y caracterizarlo lo más claramente posible.

Un aspecto importante en la caracterización de componentes de biodiversidad es la definición de la unidad de muestreo, entendida como las áreas donde se aplicarán los métodos de muestreo propuestos. La unidad de muestreo aquí sugerida es la unidad de paisaje, la cual puede ser definida como una porción discreta de la superficie del terreno y, por lo tanto, es susceptible de ser identificada y mapeada a cualquier nivel de resolución (escala). Las unidades así obtenidas poseen límites definidos y contienen un conjunto de atributos característicos definidos.



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Así, una vez definida la unidad de muestreo, se procede a mapear con apoyo en imágenes provenientes de sensores remotos: imágenes satelitales o fotografías aéreas tomadas por aviones tripulados o no tripulados (drones), las cuales se analizan con métodos específicos de fotointerpretación, como lo puede ser el análisis fisiográfico (Villota 1992, 1997, Bennema y Gelens 1996)

En la etapa de planeación de los levantamientos de biodiversidad, la definición de la escala de trabajo es un aspecto relevante porque de ésta depende, por ejemplo, la selección de las fuentes a utilizar. El grado de detalle de los elementos observados, el nivel de abstracción y de desagregación de los paisajes es función de la escala y del nivel jerárquico utilizado para su clasificación.

En el presente inventario, utilizaremos escalas grandes, de entre 1:2.500 y 1:10:000, que serían las idóneas para representar las comunidades donde ustedes viven (que se corresponden con los universos de estudio de cada uno de ustedes), partiremos de su descripción y luego precisaremos las unidades específicas de muestreo a trabajar.

De modo que lo primero describiremos serán los siguientes aspectos:

Datos	Aclaración	Orientación
Nombre Oficial	Nombre con el que se reconoce oficialmente a la comunidad. Por ejemplo, “Los Iraníes” oficialmente se denomina como “Complejo Habitacional La Gran Victoria”.	Indagar bien con tus padres o adultos responsables, personas miembros del Consejo Comunal de tu comunidad, u otros.
Ubicación	Posición relativa (en relación a unidades espaciales establecidas), del área. Por ejemplo Venezuela estado Monagas, municipio Maturín.	Busca mapas de tu estado y municipio, y solicita ayuda a tus adultos responsables. Deberás reconocer e indicar además en que orientación se encuentra (este, noroeste, por ejemplo.)



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Localización	Coordenadas (matemáticas) que determinan la posición exacta del áreas en la superficie terrestre según sistemas establecidos.	Utiliza como ayuda, los mapas web que se encuentran en internet (google maps, google earth, por ejemplo), así como el gps de tu celular. Deberás elaborar un mapa de tu área.
Tipo de Población	Urbano (ciudad) o Rural (campo).	Resuelve dudas en textos de geografía.

Seguidamente, deberás determinar las unidades de muestreo, en función de las características ya identificadas, y priorizando aquellos sectores donde: 1) exista mayor densidad de especies animales y vegetales (especialmente árboles), 2) haya mayor facilidad de trabajo (espacio libre de construcciones, accesibilidad, entre otros); y señalarlas en el mapa que has de elaborar, bien delimitadas con coordenadas y tamaño.

Etapas de campo

1. Previo al Muestreo

Lo primero que debes hacer para ejecutar el muestreo es, según el método y técnicas seleccionadas, juntar todo el material que necesites como herramientas e insumos, y hacer una pre-salida de campo para establecer una hora idónea según las muestras a tomar (horas con ideal luz y temperatura para trabajar; en caso de ir a muestrear fauna, hábitos de animales que desees capturar u observar, entre otros), es decir, hacer un plan (de acción).

2. Comienza el Muestreo

El primer momento del muestreo será la caracterización de componentes de biodiversidad bajo el enfoque de la ecología del paisaje. Esta disciplina es el “estudio de los factores bióticos y abióticos en una cierta área de la superficie terrestre, incluyendo el estudio de las relaciones espaciales, temporales y funcionales entre los componentes de los paisajes” (Van Gils et al. 1990).



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

En este caso, iniciaremos por observar, analizar y describir elementos e interacciones bióticas específicas que nos permitirán levantar un estudio de biodiversidad de manera sencilla, práctica y rápida, no sin antes dejar registro de la caracterización abiótica y biótica teórica que de dicha área encontremos en las fuentes (orales y escritas), tal como sigue:

Datos	Aclaración	Orientación
Tipo de Ecosistema	Sabana, Bosque (especificar tipo), u otro, lo cual indicará de manera general el tipo de suelo, relieve, clima, flora y fauna, característicos.	Apóyate en textos y/o páginas web de organismos rectores en materia ambiental como el Ministerio de Aguas y Ecosocialismo, Institutos de Meteorología, Inparques, Universidades, Gobernaciones, entre otros. Deberás citar prudentemente todos estos datos, indicar los accidentes geográficos en el mapa del área e indicar su tamaño e importancia, elaborar listas de flora y fauna, clasificar las especies por clases y señalar los nichos de ellos.
Altitud	A cuantos metros (msnm) sobre el nivel medio del mar se encuentra el área.	
Clima Predominante	Tipo climático según los sistemas de clasificación científicos, por ejemplo Koppen.	
Accidentes geográficos presentes	Tramos de ríos, morichales, lagos, lagunas, lomas, depresiones del suelo, u otros, que atraviesen o estén total o parcialmente en el área de estudio,	
Flora y Fauna teórica característica.	Especies y clases de animales (macrofauna) y plantas que según el tipo de ecosistema y los textos sobre ecología de la región, son característicos del área.	

Partiendo de esta información, que es teórica, iremos a campo a hacer el muestreo propiamente dicho, para el cual nos enfocaremos en los siguientes métodos:



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

1. Estudios de la Vegetación

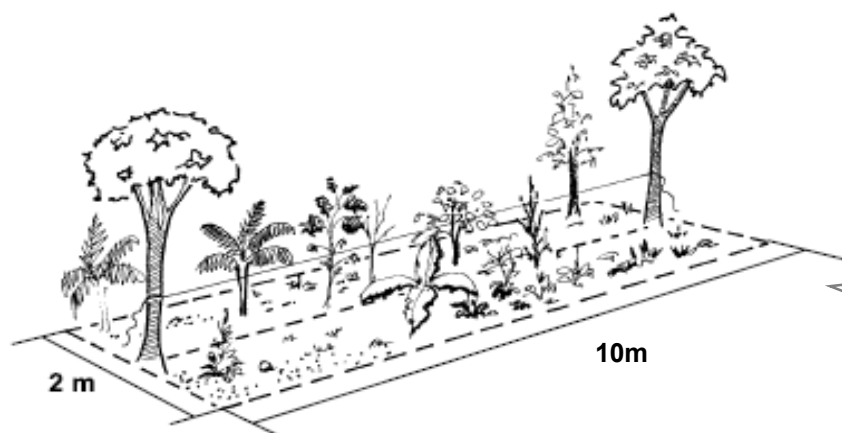
En un estudio de la vegetación a nivel estrictamente científico, es necesario desarrollar un conjunto de métodos que al integrarlos dan una idea más clara y precisa de la biodiversidad vegetal del área, sin embargo, para esta ocasión, más bien queremos solo introducirnos un poco en este tipo de estudios en aras de generar una comprensión general de lo que ellos significan y de todo el andamiaje que implican. De modo que llevaremos a cabo solo un método de muestreo vegetal a modo de ensayo (simplificado).

En método se denomina **Muestreo estandarizado utilizando un gremio**, propuesto por A. Gentry (1982), y se define como un “inventario de plantas leñosas, con DAP = 1 cm (diámetro medido a 1.30 m de la superficie); en el cuál el objetivo es analizar la riqueza, la estructura y la composición de la vegetación”. Los textos explican que, si no se dispone de una cinta diamétrica para medir el DAP, se puede utilizar un metro de modistería común y realizar la medida de la circunferencia a la altura del pecho (CAP), en este caso mayor o igual a 3 cm. Entonces el método lo desarrollaremos como sigue:

1. En las áreas que seleccionaste para el muestreo (unidades de muestreo), realiza **transectos** (áreas sobre la superficie delimitadas con cintas, estacas, marcas, tiza, cuerda u otros) de 10x2 metros. Debes realizar 5 transectos en total, en diferentes áreas de tu universo de estudio (tu comunidad).
2. Cuenta todas las plantas que posean CAP (**C**ircunferencia a la **A**ltura de tu **P**echo) igual o mayor a 3cm, dentro de cada transecto. Sobre cada una de dichas plantas anota su CAP, altura y especie estimada, en tu libreta de campo. Es importante que encuentre la forma de clasificar las especies de plantas que contabilices, aun cuando no sea una clasificación taxonómica precisa, debes poder tener claro cuantas especies de plantas encontraste en cada transecto y entre todos los transectos.

Educación Media General

Una vez finalizada la fase de campo, se procede a almacenar todos los datos de campo en una tabla base en Excel, en la misma, los valores del DAP o CAP se deben transformar a valores de área con las siguientes fórmulas: $\text{Área basal} = 0.785 \times \text{DAP}^2$; $\text{Área basal} = 0.079 \times \text{CAP}^2$. A partir de la tabla base en Excel y utilizando algunos comandos como el de Tabla “Asistente para tablas dinámicas” o “filtro”, se organizan los datos para obtener información de la riqueza total (número de especies/tamaño del universo de estudio), y densidad total (número total de individuos/tamaño del universo de estudio). Pero por ahora, estos dos primeros pasos será lo único que vamos a realizar.



Ejemplo del Transecto
y su delimitación.

2. Estudios de la Fauna

En el estudio de la fauna para interpretación de la Biodiversidad se utilizan muy frecuentemente muestreos de **Aves** y de **Insectos** (especialmente Escarabajos, Hormigas y Mariposas), donde lo fundamental es hacer conteo de especies y ejemplares por especies encontradas (igual que con las plantas). A continuación, señalaremos algunos argumentos que justifican el uso de estas *clases* de animales.

Aves: Los muestreos de las comunidades de aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas y hábitats. Además, aportan información técnica para la identificación de comunidades que necesitan protección e información científica para el desarrollo de estudios en biogeografía, sistemática, ecología y evolución.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

El estudio de la estructura de las comunidades de aves proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. También permite realizar comparaciones a lo largo de gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a la riqueza, recambio y abundancia de especies. Con la información recopilada en los inventarios también se pueden documentar algunos aspectos de la historia natural de las especies como dietas, periodos reproductivos, migraciones, estructuras sociales y hábitos entre otros.

Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar gran parte de la comunidad con un buen grado de certeza y así caracterizar los ecosistemas y los hábitats en que residen. Algunas de estas características son Comportamiento llamativo Identificación rápida y confiable. Fáciles de detectar. Son el grupo animal mejor conocido.

El método para inventariar aves incluiría, en el caso nuestro:

1. **Recopilación de información:** antes de salir a campo se debe recopilar la mayor cantidad de información sobre la zona de estudio como características físicas (topografía, geología, régimen climático y ecosistemas), historia del lugar (pobladores, uso de la tierra, actividades económicas), trabajos de investigación biológica y listados de especies. El aprendizaje de las vocalizaciones aumenta la posibilidad de registrar las aves en el campo, entrenarse y autoevaluar el conocimiento sobre las mismas, y es una gran ayuda y apoyo para encontrar especies raras, amenazadas y/o poco conspicuas.
2. **Registros visuales y auditivos:** La observación de aves es uno de los métodos más aplicados para conocer la composición de las comunidades presentes en una determinada localidad. Este método es efectivo pues permite obtener listas de especies lo más completas y representativas posibles, es altamente eficiente ya que maximiza la información obtenida por unidad de tiempo y esfuerzo y además permite obtener datos sobre el comportamiento, ecología e historia natural de las especies. Sin embargo, uno de los grandes inconvenientes para ello, en hábitats tropicales, es que la vegetación dificulta la observación de las aves. Ventajosamente, la mayoría de ellas se comunican entre sí utilizando señales auditivas que pueden ser detectadas a grandes distancias. El conocimiento de las vocalizaciones de las especies de aves es la herramienta más eficiente mediante la cual puede ser inventariada la avifauna de una región.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Insectos: Los insectos son uno de los grupos de organismos más diversos en los ecosistemas terrestres y ocupan una amplia variedad de hábitats desde el nivel del mar hasta el límite con las nieves perpetuas (Kremen et al. 1993). Se estima que representan más del 85% de las especies vivientes. En los bosques de la Amazonía pueden llegar a conformar hasta el 93% de la biomasa total en una hectárea (Wilson 1987), cifra que refleja su importancia al momento de entender la magnitud de la biodiversidad sobre el planeta.

Son candidatos ideales para el desarrollo de programas de inventario y monitoreo de la biodiversidad, porque cumplen con muchos de los criterios para la selección de grupos indicadores de diversidad o de procesos ecológicos (ver capítulo 1) (Oliver y Beattie 1992; Kremen et al. 1993); algunos grupos han sido usados para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales, uso del suelo y contaminación de los cuerpos de agua y para la planificación de áreas para la conservación (Brown 1991). Su uso en este sentido ha sido ampliamente discutido (Andersen 1990; Brown 1991; Oliver y Beattie 1992; Pearson y Casola 1992; Halffter y Favila 1993; Majer y Delabie 1994; Hoffman 1995); sin embargo, no todos los grupos son igualmente efectivos en la caracterización de la biodiversidad, ni como indicadores de los cambios ocasionados por la actividad del ser humano en los ecosistemas (Kremen et al. 1993).

Algunos de los grupos de insectos (*órdenes*) más utilizados para estudios de biodiversidad son:

Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): En las regiones tropicales los escarabajos coprófagos constituyen uno de los grupos de insectos que explotan de manera importante, el excremento de mamíferos omnívoros y herbívoros de tamaño grande y mediano. El excremento constituye el principal recurso alimenticio de adultos y larvas y es utilizado como sustrato para la nidificación, actividad que incluye el traslado y protección del excremento en galerías al interior del suelo y el cuidado parental de la cría (Halffter y Halffter 1989). También se reconocen especies que aprovechan otros sustratos de nidificación como frutas en descomposición, carroña y hongos (Gill 1991).



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

La actividad de los escarabajos coprófagos está estrechamente ligada a procesos naturales importantes para el funcionamiento de los ecosistemas; el uso que hacen de las heces ayuda al reciclaje de nutrientes y al mejoramiento de las condiciones del suelo, al control de parásitos e insectos vectores de enfermedades y a la dispersión secundaria de semillas, jugando de esta manera un papel importante en la regeneración natural de los bosques. Son uno de los grupos de insectos más llamativos para utilizar como parámetro en la medida de la diversidad y evaluación de los efectos de la actividad humana.

Hormigas (Hymenoptera: Formicidae): Hasta el momento se han descrito más de 11.000 especies de hormigas en 296 géneros y 21 subfamilias. Las hormigas presentan un elaborado comportamiento social que incluye la división de las actividades en la colonia, el cuidado de la cría y la defensa de los nidos. Para nidificar aprovechan una amplia variedad de sustratos como troncos vivos y en descomposición, hojarasca, corteza de árboles, epífitas y el interior del suelo (Wilson 1971; Hölldobler y Wilson 1990).

Varios autores clasifican a las hormigas como un grupo a tener en cuenta para la realización de inventarios y como indicador de los efectos de la actividad humana en los ecosistemas, debido a que son extremadamente abundantes, con una alta riqueza de especies por localidad y poseen hábitos alimenticios y de nidificación especializados (Andersen 1990; Brown 1991; Majer y Delabie 1994; Longino y Colwell 1997). Similar a los escarabajos coprófagos, las hormigas son fáciles de capturar y se cuenta con buena información sobre su taxonomía, biología e historia natural.

Mariposas diurnas (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea): Las mariposas son consideradas uno de los grupos de insectos más confiables para ser utilizados como bioindicadores en estudios de inventario o monitoreo de biodiversidad. Poseen varias ventajas, pero quizás las más destacadas son su vistosidad y la facilidad en cuanto a su identificación y manejo en campo y laboratorio. Presentan alta especificidad hacia las plantas de las cuales se alimentan en estado de oruga, y una gran estratificación, incluso a escala local, en cuanto a gradientes de luz, viento,



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

humedad, temperatura y altitud (Ehrlich y Raven 1964; Brown 1991; Fagua 1999); la riqueza de mariposas generalmente depende de la diversidad local de plantas y puede reflejarla.

Otro aspecto relevante de estos insectos es su papel en la transformación de materia vegetal en animal: una oruga de mariposa incrementa su peso al salir del huevo cientos de veces antes de su tránsito a pupa, siendo alimento frecuente de aves, mamíferos y artrópodos depredadores. Además, son uno de los grupos de insectos diurnos más diversificados, especialmente en la región tropical (Ehrlich y Raven 1964), donde existe un número alto de especies por localidad, factor que permite realizar comparaciones o labores de cartografía de biodiversidad de manera detallada. Otra ventaja de las mariposas es la posibilidad de marcarlas fácilmente, lo que hace que su uso no implique necesariamente su sacrificio.

Por estas características las mariposas también han sido utilizadas frecuentemente en estudios de procesos biogeográficos tendientes a comprender la diversidad de los trópicos y su estado de intervención antrópica (Brown 1982; Kremen et al. 1993).

Los métodos para el muestreo de estos órdenes, se basa en trampas para colectarlos, contabilizarlos y hasta marcarlos, y seguidamente estimar cantidad de especies y cantidad de individuos por especies, como en los casos de aves y de plantas, a través de la aplicación de fórmulas y cálculos en programas de procesamiento numérico como Excel, así como el registro documental de los demás datos no numéricos como hábitats, comportamiento, entre otros.

En el caso nuestro, lo que haremos será seleccionar solo 1 grupo animal de los propuestos y ejecutar el muestre descrito por el docente para dicho grupo, que se basará esencialmente en observaciones y anotaciones más no, por ahora al menos, en capturas, marcaje o conservación de los ejemplares.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Profesor Omar Rivas

Telf. 0414-8826188

E-mail: omarivas.maxi@gmail.com

Horario de Atención: Lunes a Viernes- 1:00 a 6:00 pm.

Bibliografía Utilizada

- ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa Inventarios de Biodiversidad Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA).
- BENNEMA, J. y H. F. GELENS. 1996. *Aerial photointerpretation for soils surveys*. Revisions: A. Fashad. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). Netherlands. En ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- EHRLICH, P. R. y P. H. RAVEN. 1964. **Butterflies and plants: A study in coevolution**. *Evolution* 18: 586-608. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- FAGUA, G. 1999. *Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la Cordillera Oriental (Colombia)*, pp. 317-362, en: G. Amat, M. G. Andrade y F. Fernández (eds.). *Insectos de Colombia, Volumen 2*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No. 13.
- GASTON, K. J. 1996. Species richness: measure and measurement, pp. 77-113, en: *Biodiversity*. Blackwell Science. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- GENTRY, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- GILL, D. B. 1991. Dung beetles in tropical American forest, pp. 211-229, en: I. Hanski y Y. Cambefort (eds.). *Dung beetles ecology*. Princeton: Princeton University Press. Traducida.
- HAILA, Y. y C. R. MARGULES. 1996. Survey research in conservation biology. *Ecography*. 19: 323-331. Traducción web.
- HALFFTER, G. y M. E. FAVILA. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) and animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rain forest and modified landscapes. *Biology Internacional*, 27: 15-21. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- HOFFMAN, R. L. 1995. Inventorying and monitoring terrestrial arthropods. En: *Biodiversity Measuring & Monitoring, International course*, CRC. Biodiversity Program, Smithsonian Institution. Traducida.
- HÖLDOBLER, B. y E. O. WILSON. 1990. *The Ants*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 732 pp. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

- IAVH. 2000. *Convenio de las Naciones Unidas sobre diversidad biológica y protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 99 pp.
- KREMEN, C., R. COLWELL, T. L. ERWIN, D. D. MURPHY, R. F. NOSS y M. A. SANJAYAN. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation biology*, 7(4): 796-808. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- LONGINO, J. y R. COLWELL. 1997. Biodiversity assessment using structured inventory: capturing the ant fauna of a tropical rainforest. *Ecological Applications*, 7: 1263-1277. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- MAJER, J. D. y J. H. C. DELABIE. 1994. Comparison of the ant communities of annually inundated and terra firme forests at Trombetas in the Brazilian Amazon. *Insectes Sociaux*, 41:343-359. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- NOSS, R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical model. *Conservation Biology*, 4: 355-364. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- OLIVER, I. y A. J. BEATTIE. 1992. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. *Conservation biology*, 7(3): 562-568. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- PEARSON, D. L. y F. CASSOLA. 1992. World-wide species richness patterns of Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Indicator taxon for biodiversity and conservation studies. *Conservation Biology*, 6: 376-391. Traducción web.
- UNEP. 1995. Global biodiversity assessment. V. H. Heywood, R. Watson, T. Cambridge. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Traducción web.
- VAN GILS H., H., HUIZING, W. VAN WIJNGAARDEN, I. ZONNEVELD, y S. GROTEN. 1990. Land ecology and land use survey. Part C. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). Department of Land resources Surveys and rural development. Enschede, Netherlands. 46 pp. Traducción web.
- VILLOTA, H. 1992. El sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. *Revista CIAF*, 13(1):55-70. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- VILLOTA, H. 1997. Una nueva aproximación a la clasificación fisiográfica del terreno. *Revista CIAF*, 15(1): 83-115. Traducida, en ÁLVAREZ, M. ET AL. (2006).
- WILSON, E. O. 1987. The arboreal ant fauna of Peruvian Amazon forests: a first assessment. *Biotropica*, 19: 245-251.