



*Revisión bibliográfica: aplicación de estudios etnobotánicos para inventariar el conocimiento y uso de la biodiversidad vegetal*

*Literature review: application of ethnobotanical studies to inventory the knowledge and use of plant biodiversity*

*Literature review: application of ethnobotanical studies to inventory the knowledge and use of plant biodiversity*

Guicela Ati-Cutiupala <sup>I</sup>  
[guicela.ati@esPOCH.edu.ec](mailto:guicela.ati@esPOCH.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9779-2758>

Isabel Magaly Lara-Mendoza <sup>II</sup>  
[isabel.lara@esPOCH.edu.ec](mailto:isabel.lara@esPOCH.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0004-9325-8306>

Martha Vasco-Lucio <sup>III</sup>  
[martha.vasco@esPOCH.edu.ec](mailto:martha.vasco@esPOCH.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-1377-7305>

Erica Andino-Peñañiel <sup>IV</sup>  
[erica.andino@esPOCH.edu.ec](mailto:erica.andino@esPOCH.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-9220-5764>

**Correspondencia:** [guicela.ati@esPOCH.edu.ec](mailto:guicela.ati@esPOCH.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 13 de agosto de 2023 \* **Aceptado:** 10 de septiembre de 2023 \* **Publicado:** 13 de octubre de 2023

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.
- III. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.
- IV. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.

## Resumen

Los estudios etnobotánicos son una herramienta primordial para registrar la interacción que ha tenido el ser humano con las plantas a lo largo de los años, el presente estudio se sustentó en una revisión bibliográfica de trabajos e investigaciones etnobotánicas realizadas en el Ecuador como fuera del país, con el fin de determinar los procesos y técnicas empleadas para inventariar el conocimiento y uso de la biodiversidad vegetal, dentro del esquema metodológico el estudio se dividió en tres secciones: la primera indagó los conceptos y fundamentos de la etnobotánica así como una breve reseña de estos trabajos resaltando a varios autores cuyos trabajos han formado parte del inventario vegetal del país, la segunda sección se centra en explicar las metodologías de muestreo en campo, principales índices de biodiversidad (índice de Simpson, índice de Shannon-Wiener, índice de Margalef y el índice de equitatividad) así como las pruebas estadísticas de Tukey o Anova empleadas para verificar el sesgo de error de las muestras evaluadas, en cuanto a los métodos de recopilación de información para el componente poblacional se menciona a la entrevista y las encuestas como principales herramientas para identificar el conocimiento y uso que dan estas personas a este grupo de plantas, el tercer componente muestra la importancia de los estudios etnobotánico y su relevancia al medir el impacto ambiental. Finalmente se define mecanismos que involucran la protección de estos esquemas vegetales, así como garantizar la transmisión de estos saberes a las nuevas generaciones que sean partícipes de salvaguardar esta riqueza natural contenida en todo el territorio ecuatoriano.

**Palabras Clave:** Estudio etnobotánico; Índice de simpson; Índice de shannon; Biodiversidad vegetal; Inventariado; Anova; Saberes ancestrales.

## Abstract

Ethnobotanical studies are a primary tool to record the interaction that humans have had with plants over the years. This study was based on a bibliographic review of ethnobotanical works and research carried out in Ecuador and outside the country. In order to determine the processes and techniques used to inventory the knowledge and use of plant biodiversity, within the methodological scheme the study was divided into three sections: the first investigated the concepts and foundations of ethnobotany as well as a brief review of these. works highlighting several authors whose works have been part of the country's plant inventory, the second section focuses on explaining the field sampling methodologies, main biodiversity indices (Simpson index, Shannon-

Wiener index, Margalef index and the equity index) as well as the Tukey or Anova statistical tests used to verify the error bias of the evaluated samples. Regarding the methods of collecting information for the population component, the interview and surveys are mentioned as the main tools. To identify the knowledge and use that these people give to this group of plants, the third component shows the importance of ethnobotanical studies and their relevance when measuring environmental impact. Finally, mechanisms are defined that involve the protection of these plant schemes, as well as guaranteeing the transmission of this knowledge to new generations who are participants in safeguarding this natural wealth contained throughout the Ecuadorian territory..

**Keywords:** ethnobotanical study; simpson index; shannon index; Plant biodiversity; Inventory; Nova; ancestral knowledge.

## Resumo

Os estudos etnobotânicos são uma ferramenta primária para registrar a interação que os humanos tiveram com as plantas ao longo dos anos. Este estudo foi baseado em uma revisão bibliográfica de trabalhos e pesquisas etnobotânicas realizadas no Equador e fora do país. A fim de determinar os processos e técnicas utilizado para inventariar o conhecimento e uso da biodiversidade vegetal, dentro do esquema metodológico o estudo foi dividido em três seções: a primeira investigou os conceitos e fundamentos da etnobotânica bem como uma breve revisão destes trabalhos destacando vários autores cujos trabalhos fizeram parte do inventário vegetal do país, a segunda seção concentra-se na explicação das metodologias de amostragem de campo, principais índices de biodiversidade (índice de Simpson, índice de Shannon-Wiener, índice de Margalef e índice de patrimônio), bem como os testes estatísticos de Tukey ou Anova utilizados para verificar o erro viés das amostras avaliadas. Em relação aos métodos de coleta de informações para o componente populacional, as entrevistas e pesquisas são citadas como as principais ferramentas. Para identificar o conhecimento e o uso que essas pessoas dão a esse grupo de plantas, o terceiro componente mostra a importância de estudos etnobotânicos e sua relevância na medição do impacto ambiental. Por fim, são definidos mecanismos que envolvem a proteção destes esquemas vegetais, bem como garantem a transmissão deste conhecimento às novas gerações que participam na salvaguarda desta riqueza natural contida em todo o território equatoriano.

**Palavras-chave:** estudo etnobotânico; índice de Simpson; índice de Shannon; Biodiversidade vegetal; Inventário; Nova; conhecimento ancestral.

## **Introducción**

Las plantas han constituido un valioso recurso para el desarrollo del hombre a lo largo de los años, este vínculo de conocimiento ha desembocado en avances científicos que han mejorado fuertemente la calidad de vida del ser humano, este fenómeno se remonta a las antiguas civilizaciones las cuales dependían netamente de los conocimientos y prácticas transmitidos de generación en generación para tratar enfermedades y mantener la salud a partir del aprovechamiento de las propiedades medicinales de algunas plantas, los primeros indicios de intento de clasificación vegetal pretendían responder una breve descripción general de sus características observables y sobre todo en describir el uso que estas tenían en cuanto al carácter medicinal y como estas actuaban para calmar un dolor o sanar una enfermedad (Rodríguez, 2013). Por otro (Benítez & Ramírez, 2009) describen el empleo de ciertas plantas las cuales se consideraban valiosas dentro de rituales religiosos, espirituales y otros aspectos cuyo conocimiento se ha venido transmitiendo entre generación, ya en la edad media se generaron las primeras metodologías científicas en varios ámbitos de la ciencia, para el campo del conocimiento vegetal se incluyeron técnicas y estudios centrados en inventariar las comunidades vegetales de manera más adecuada proponiendo clasificaciones con base a la taxonomía y buscando la relación generacional entre estas plantas, posteriormente nace la ciencia enfocada a estos estudios denominado como etnobotánica la cual se encarga de estudiar la relación de las plantas con el hombre surgiendo aristas de estudio desde un punto de vista ambiental, ecosistémico e indicador social.

Los estudios etnobotánicos, derivan de dos necesidades fundamentales, por una parte, del conocimiento de la riqueza natural y variabilidad vegetal; y por otro lado la conexión del hombre con la naturaleza en referencia a su conocimiento, así como aprovechamiento de estas especies vegetales las cuales han formado parte esencial de varias. Entre los aspectos diferenciadores de los estudios etnobotánicos si incluyen la adopción de pruebas estadísticas que corroboren las muestras de datos investigados a sí mismo los estudios etnobotánicos son una herramienta importante desde el punto de vista social al intentar indagar si este conocimiento vegetal se está transmitiendo o

perdiendo en las generaciones actuales, así como los factores asociados a esta cuestión (Bermúdez et al., 2005).

En la actualidad los fenómenos de contaminación ambiental han repercutido de forma negativa en el equilibrio ecosistémico del planeta, es así como uno de los componentes que se han visto afectados corresponde a la pérdida de la biodiversidad vegetal sobre todo de las comunidades vegetales endémicas, entre los aspectos negativos que han incidido en esta problemática están la falta de un inventariado vegetal y la negativa de las nuevas generaciones en salvaguardar el conocimiento de la biodiversidad vegetal lo que está provocando una ruptura en la relación de las plantas con el hombre a nivel cultural y social, por su parte (Arrigui Torres & Rosero, 2023).

En el Ecuador existen diversos estudios etnobotánicos que han permitido corroborar la riqueza vegetal que el país mantiene, muchos de estos estudios se han venido elaborando en ecosistemas como páramos, selvas, bosques entre otros cuyos resultados reafirman al país como uno de los más biodiversos a nivel mundial. A nivel social se destaca el aprovechamiento de los recursos vegetales como vía para solventar las necesidades tanto materiales como sociales, en gran parte del Ecuador donde se mantiene una baja accesibilidad a los accesos básicos como la medicina el conocimiento de estas plantas en un sistema complementario a la medicina local ha permitido que estos grupos poblacionales puedan sobrevivir a lo largo de los años, mencionando así a los denominados curanderos o chamanes los cuales atesoran un inmenso conocimiento de la biodiversidad vegetal, sus principales usos, mecanismos de acción y de conservación (Armijos et al., 2022).

En cuanto al aspecto cultural (Aparicio, 2005) cita que los estudios etnobotánicos son una herramienta de recopilación, descripción y estudio del conocimiento popular en materia del como emplean estas especies vegetales dentro de su diario vivir en especial en comunidades rurales o que no han tenido mucho contacto con el área urbana, no obstante, el panorama vigente muestra una pérdida de este conocimiento por parte de la población más joven quien menos se interesa en conservar esta sabiduría y que por efectos sociales como la búsqueda de empleo, la salida hacia las ciudades o dejar de lado sus ambientes natales en búsqueda de oportunidades de mejoramiento de la calidad de vida han favorecido que cada vez esta sabiduría esté en vigente peligro o que se guarde en pocas personas con avanzada edad. En última instancia, es fundamental recordar la importancia de los estudios etnobotánicos para preservar el conocimiento ancestral que reside en un número reducido de personas, este tipo de estudios también nos sensibilizan sobre el uso de las plantas, sus beneficios y la importancia de proteger las comunidades vegetales que han contribuido

significativamente a la medicina, la agricultura, la horticultura y el desarrollo en general del ser humano como sociedad sin olvidar que muchas de estas especies ha formado parte del común vivir de ciertas personas las cuales guardan un basto conocimiento que debe ser recopilado y datado de manera recurrente (Arrigui & Rosero, 2023).

## **Metodología**

La investigación se fundamentó en la revisión bibliográfica de fuentes informativas tales como: *Scopus, Redalyc, Dialnet, Scielo y Google Scholar*, en donde las palabras clave para definir la búsqueda fueron: *Estudio etnobotánico, medicina tradicional, biodiversidad vegetal, conservación, ecosistema*, una vez seleccionada la información acorde al tema planteado se procedió a filtrar dichos datos para manejaarlos como una base de datos en lo posible actual, que abarque estudios tanto locales como internacionales, es preciso mencionar que se retiró aquellos datos no relevantes o repetitivos.

El trabajo incluyó datos relevantes sobre los estudios etnobotánicos realizados tanto a nivel local como regional, la sección de resultados se dividió en tres componentes la primera de ellas se encamina en detallar más a fondo los aspectos fundamentales de los estudios etnobotánicos, así como una breve descripción de la historia de estos proyectos realizados en el Ecuador en donde se menciona trabajos relevantes que hasta la actualidad forman parte del inventario vegetal del país. La segunda sección de esta investigación se centra en describir las metodologías empleadas para la recolección de datos tanto del componente vegetal como de la parte social destacándose los índices de biodiversidad y análisis estadísticos que se realizan dentro de estos trabajos para validar su información, finalmente el tercer componente aborda la importancia de los estudios etnobotánicos como instrumento para inventariar el conocimiento y uso de la biodiversidad vegetal y como estos estudios han definido mecanismos de conservación que fomenten la protección de estas especies endémicas así como la responsabilidad social por parte de la población en salvaguardar esta riqueza natural que cuenta todo el territorio Ecuatoriano.

## **Resultados y discusión**

### **Cronología de la etnobotánica en el Ecuador**

Es claro mencionar que las plantas han constituido una parte esencial en el desarrollo del ser humano a lo largo de los años, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha



estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos, de igual forma muchas de estas plantas constituyen la base principal de la farmacología actual responsable de generar la mayoría de medicamentos que conocemos (Lema, 2010).

Gran parte de toda esta información y conocimiento recaen es los estudios etnobotánicos encargados de inventariar todo este conocimiento vegetal sustentados bajo metodologías validadas que buscan recabar información tanto en el ámbito social como a nivel de monitoreo de especies en campo. En el Ecuador se pueden definir tres tipos de estudios etnobotánicos que se han suscitado a lo largo de la historia, con base a lo propuesto por (de la Torre et al., 2006)., los primeros intentos de estudios etnobotánicos se caracterizaron por la baja documentación de la información o bien que estos datos solo se trasladaban de un escrito hacia otro.

Ingresando a la década de 1990 en el Ecuador surgió un fenómeno relevante con el ingreso de investigadores extranjeros los cuales instituyeron ya un método científico para este tipo de estudio, se puede considerar como el auge del conocimiento etnobotánico en el Ecuador, esto en gran parte fomentado por el potencial biodiverso que la zona contenía, tal como lo cita (de la Torre & Macía, 2008) en su estudio “Utilidad del valor de uso en etnobotánica en el Ecuador” donde se deja en claro de la gran variabilidad de especies vegetales en varios ecosistemas del país, se destaca fragmentos de estudios en la región andina donde se destacaba que la mayoría de las comunidades guardaban una gran sabiduría en cuanto a las propiedades de estas plantas para curar enfermedades o en ceremonias religiosas o culturales.

El primer documento que se puede considerar como un estudio etnobotánico tuvo como nombre “Utilidad del valor de uso en etnobotánica. estudio en el departamento de putumayo (Colombia)”, entre 1980 y 1990, tal como cita (Croat et al., 2019), esta investigación presentaba una clasificación taxonómica de las especies vegetales y mostraba información sobre el uso de estas plantas en estas comunidades, mediante la aplicación de entrevistas o encuestas rudimentarias. En tanto que a nivel del Ecuador se resalta el libro “Etnobotánica de los Andes del Ecuador, donde se recopiló información de alrededor de 400 especies vegetales, sus usos, modo de empleo, así como su ubicación y la percepción del conocimiento de las personas indígenas que convivían con este tipo de plantas (de la Torre et al., 2006).

Finalmente, para inicios de los años 2000 los estudios etnobotánicos sufrieron varias modificaciones se empleó pruebas estadísticas adecuadas al volumen de datos recopilados, se instauró técnicas de muestreo en campo y aplicaciones de ecuaciones de diversidad vegetal, para el componente social se incluyeron encuestas semiestructuradas para validar la información proporcionada por los informantes y compararla con las características de las especies vegetales encontradas en cada unidad o parcela, así como la inclusión de registros documentados y multimedia, como fotos y videos, para mejorar la calidad de la investigación

### **Aspectos generales para la aplicación de estudios etnobotánicos**

Para que un estudio etnobotánico se considere como válido deberá cumplir una serie de parámetros de metodología y validación de los datos tal como se menciona por parte de (Cushicagua, 2019), estos aspectos serán la veracidad y confiabilidad del estudio, así como la calidad del personal investigativo, este deberá sustentarse con base al análisis multicriterio de un grupo de personas conocedoras de temas diversos como biólogos, antropólogos, botánicos, tesisistas, biotecnólogos entre otros los cuales deberán aportar sus conocimientos dentro de sus áreas para un fin en común, por su parte (Vanbeveren & Ceulemans, 2019a) refiere que los estudios etnobotánicos también deberán considerar el inventariar el conocimiento vegetal contenido en pequeños grupos de personas que han convivido más tiempo con las plantas.

### **Técnicas para la Investigación Etnobotánica: Aspectos Biológicos**

#### **Determinación de las muestras herborizadas**

En principio el contar con muestras herborizadas, o un herbario de buena calidad permite facilitar el trabajo de identificación taxonómica, pues nos brindan un marco de referencia para realizar los procesos de actualización, categorización, o diferenciación entre un estudio etnobotánico y otro, sin embargo, no siempre se cuenta con estos recursos por lo que es necesario acudir a campo y realizar las tomas de muestras de forma personal. (Angulo C. et al., 2012) demuestra que la recolección de los fragmentos de muestras herborizadas deberán ser tomadas de plantas sanas que cuenten en si con las partes y órganos más representativos, estos se deberán detallar en una ficha taxonómica e incluir datos como nombre científico, familia, características principales, lugar de ubicación si es posible mediante la generación de puntos cartográficos donde se incluyan datos de altitud, clima y topografía del suelo, la descripción morfológica deberá incluir información sobre el tamaño de la planta, raíz, tallo, hojas, flores y frutos, condiciones ambientales de desarrollo y su relación con el resto de las comunidades vegetales.



### **Consideraciones de inventariado y muestreo**

Según (Vayreda et al., 2016) actualmente se han desarrollado inventarios ecológicos los cuales sirven como base informativa y taxonómica de las especies vegetales, así mismo se han incluido bases de datos digitales como geoestadística que permite identificar las parcelas o puntos donde se han realizado muestreos, o estudios de diversidad vegetal.

### **Métodos de inventario de diversidad de especies vegetales**

Tomando como referencia lo propuesto por (Zambrano-Intriago et al., 2015), se plantea 3 métodos de inventariado vegetal esto en base al alcance del proyecto, el tipo de estudio accesibilidad de la zona y sobre todo al objeto de estudio el cual es un elemento crucial para establecer la planificación y el método de trabajo, para conocer y poder manejar de manera efectiva una comunidad vegetal, el primer método se enfoca en estudiar diversidad de especies, el segundo para estudiar poblaciones de una especie focal y el tercero para estudiar la vegetación en general.

### **Listas de especies**

La metodología denominada como lista de especies se considera la técnica más común para evaluar la diversidad de especies vegetales en un área determinada esta consiste en la adición de cada especie a una lista o matriz elaborada previamente de todo lo observable en campo, en áreas de estudio más amplias se puede incluir la búsqueda en líneas paralelas o por bloques, dentro de esta metodología se registrará datos como nombre de la localidad, número de especies encontradas, georreferenciación de los bloques de muestreo entre otros datos de relevancia, esta metodología suele ser útil cuando se requiere conocer de manera breve los valores florísticos de un área, como son el porcentaje de endemismo, tipos biológicos predominantes, porcentaje de especies amenazadas y sus categorías específicas, así como indicadores de algún tipo de vulnerabilidad vegetal, por su simplicidad las listas de especies en muchos trabajos etnobotánicos son referidos como “listados florísticos” (Heinrich, 2009).

### **Curvas de rango-abundancia para evaluar composición y abundancia**

Cuando el estudio etnobotánico se centra en conocer la diversidad de especies de la comunidad vegetal uno de los métodos más útiles es centrarse en reconocer los valores de abundancia vegetal a partir de los datos de identidad y número de individuos de cada especie de planta presente en la unidad muestral, Para esto se genera las denominadas curvas de rango-abundancia, también conocidas como “curvas de Whittaker” o gráficos de dominancia-diversidad, las cuales resaltan la

dominancia de una especie vegetal rasgos importantes en los estudios de vegetación para determinar la proporción de especies nativas, endémicas o aquellas que estén en riesgo o vulnerabilidad. Para elaborar las curvas de rango-abundancia se debe registrar el número de individuos de cada especie dentro de cada unidad muestral, en los casos en particular que alguna especie no llegue a ser identificada en campo se deberá asignar un único código de identificación, seguidamente para cada especie se calcula el valor de la proporción de individuos ( $p_i$ ) como:  $p_i = n_i / N$ ; donde  $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$  y  $N$  es el número total de individuos de todas las especies registradas. Finalmente se ordenan los valores de  $p_i$  de mayor a menor y se calcula el logaritmo neperiano o en base 10 de  $p_i$ . La curva se construye graficando los valores logarítmicos de  $p_i$  ordenados de mayor a menor (Mekonnen et al., 2022).

### **Estimación de cobertura mediante cuadrantes de punto**

Según (Mostacedo & Fredericksen, 2023), una parcela o cuadrante de punto (“point quadrat”) consiste en definir una parcela donde se realizarán varios puntos aleatorios o sistemáticos con un tamaño fijo, en cada cuadrante dividido se registrará las especies vegetales que están intersecando o que se presenten en el interior de la cuadrícula, durante la aplicación de esta técnica se puede disponer de una varilla delgada con cierta rigidez y que especial tenga un diámetro definido esto para minimizar los sesgos asociados al tamaño de la muestra, En la aplicación de este método, se desciende la varilla gradualmente mientras se registra cada una de las especies que entra en contacto con la punta de la varilla y se compara con los datos de cobertura del resto de áreas sujetas a estudio.

### **Análisis estadístico e índices de biodiversidad**

El paso posterior al inventariado vegetal consiste en el cálculo de los índices de biodiversidad las cuales son medidas cuantitativas utilizadas para evaluar la diversidad de especies en un ecosistema o una comunidad, esenciales en los estudios etnobotánicos teniendo así los siguientes:

#### ***-Índice de Shannon-Wiener***

Este índice refleja el grado de heterogeneidad de una comunidad en este caso vegetal con base a dos premisas el número de especies presentes y su abundancia relativa su fórmula responde a  $H = -\sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln(p_i))$ , donde  $H$  es el Índice de Shannon-Wiener  $S$  es el número total de especies en la comunidad,  $p_i$  es la proporción de individuos que pertenecen a la especie  $i$  con respecto al total de individuos en la comunidad. Teóricamente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad, es decir cuanto mayor sea el valor de  $H$ , mayor será la diversidad de especies en la comunidad (Vanbeveren & Ceulemans, 2019) resaltan

que este índice es sensible tanto a la riqueza de especies, así como al grado de uniformidad en la distribución de individuos vegetales, su empleo es muy común en estudios de biodiversidad donde se pretenda comparar la diversidad de una comunidad vegetal entre diferentes áreas geográficas o condiciones ambientales.

### **Índice de Simpson**

Por su parte este índice se centra en medir la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a la misma especie o comunidad vegetal, se expresa como  $D = 1 - \sum_{i=1}^S (p_i)^2$  donde  $D$  es el Índice de Simpson,  $S$  es el número total de especies en la comunidad y  $p_i$  es la proporción de individuos que pertenecen a la especie  $i$  con respecto al total de individuos en la comunidad, los resultados de esta medida se establecen en rangos de 0 a 1 donde un valor de 0 indica una comunidad vegetal con alta diversidad, por su parte valores cercanos a 1 muestran una diversidad mínima es decir se sospecha la existencia de una especie vegetal dominante (Rio et al., 2018).

### **Índice de Margalef**

Corresponde a una medida empleada para determinar el número de especies en una muestra son tener en cuenta la abundancia de estas se expresa como  $d = \frac{S-1}{\ln(N)}$  donde, "S" es el número total de especies presentes en la comunidad o muestran "N" es el número total de individuos o unidades de muestreo en la comunidad o muestra y "ln" representa el logaritmo natural (neperiano), su uso se establece en estudios donde el objetivo sea comparar la diversidad de especies en áreas con distintos tamaño de muestra (Vite et al., 2014).

### **Índice de Equitatividad**

Este índice se emplea para evaluar la uniformidad en cuanto a la distribución de individuos entre las comunidades o ecosistemas, su uso es bastante útil cuando el objetivo sea comparar áreas con distintos tamaños de muestra o simplemente se desea hacer un cálculo simple de medida de diversidad, su ecuación se representa como  $E = \frac{H}{\ln(S)}$  donde "H" es el Índice de Shannon-Wiener, que cuantifica la diversidad de especies en la comunidad, "S" es el número total de especies presentes en la comunidad (Vite et al., 2014).

## **Pruebas estadísticas para la validación de estudios de biodiversidad**

### **Prueba Anova**

Durante los estudios de biodiversidad es necesario la aplicación de pruebas estadísticas que establezcan el grado de confianza de la metodología aplicada una de estas es la prueba de Anova

la cual permite evaluar las diferencias significativas entre grupos de muestras o tratamientos, uno de este ejemplo se muestra en lo realizado por (Quinto et al., 2013), en el cual se propuso medir la diferencia significativa de la especie *Lamiaceae* en ecosistemas diferentes, en este caso se cumple la condición de aplicación de la prueba Anova presentando una única variable o factor independiente sujeta a investigación determinadas variaciones o diferentes *niveles* de ese factor si tienen un efecto medible sobre una variable dependiente, en este caso acertando que la presencia de la especie *Lamiaceae* dependerá de la condición ecosistémica en la que se desarrolla.

### **Prueba Tukey**

Otra de las pruebas no paramétricas es la llamada Olmstead Tukey se utiliza junto con la Anova para crear intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores mientras controla la tasa de error por familia en un nivel especificado. Según (Moreno et al., 2011), la prueba emplea el logaritmo natural tanto de las abundancias como de las frecuencias de aparición, los datos combinados muestran una gráfica de dispersión la cual permite contrastar todas las posibles combinaciones de medias entre múltiples grupos o tratamientos una vez que se ha detectado una diferencia significativa en un análisis de varianza (ANOVA).

### **Metodología de recolección de información social y cultural**

En cuanto al componente social y cultural los estudios etnobotánicos buscan indagar la relación y conocimiento de la población con las comunidades vegetales, según (Chanda & Ramachandra, 2019), los estudios etnobotánicos también son una ventana para conocer el grado de percepción que tienen frente al manejo de estas plantas en aspectos religiosos, medicinales y sociales los cuales han marcado una parte importante en la historia de los pueblos y culturas.

### **La encuesta**

La principal herramienta para determinar datos a nivel de población es la encuesta su principal ventaja es que supone un mecanismo fácil de recolección de información tal como lo menciona (Guerra et al., 2019) en su trabajo denominado “ Guía metodológica para estudio etnobotánico de especies forestales en comunidades amazónicas y afines, la aplicación de estas encuestas se deben formular de antemano con un carácter resolutivo de las dudas planteadas por parte del investigador, entre la estructura de la encuesta esta deberá estar conformada con preguntas concretas, mantener una secuencia de las preguntas de manera lógica, mantener un tono normal y que las preguntas se adecuen a los términos o palabras no muy técnicos que sean entendibles para el encuestado.

### **La entrevista**

Otro de los mecanismos de recolección de información social es la entrevista, enfocada a mantener un flujo más directo por parte del investigador y del informante, durante la entrevista se deben guardar parámetros como normas de diálogo adecuadas, dinamismo y que en especial la entrevista sea realizada a las personas que mayor conocimiento guardan frente a la biodiversidad vegetal de esta manera se pretende responder a interrogantes como el uso que le dan a las plantas, su significado religioso, cultural entre otros (Guerra et al., 2019)

### **Utilidad de los estudios etnobotánicos**

Los estudios etnobotánicos han demostrado ser de gran utilidad para comprender la diversidad de plantas, su uso y explotación. Muchas de estas investigaciones han contribuido al desarrollo de nuevos medicamentos destinados a tratar diversas enfermedades. Este aspecto se resalta en el trabajo de Maldonado et al. (2020), quienes subrayan que, en la actualidad, el conocimiento detallado de las características de las especies vegetales desempeña un papel crucial para la medicina moderna y creación de nuevos productos que se comercializan sirviendo como ingreso económico para algunas familias.

### **Usos potenciales de las plantas**

Diversos estudios etnobotánicos que se han realizado en Ecuador se han centrado en determinar la diversidad vegetal y la funcionalidad de estas especies, sobre todo como medio para contrarrestar males y enfermedades, ya que muchas de estas plantas se han considerado como medicinales, bajo el conocimiento ancestral de varias generaciones de personas radicadas en especial en los sectores rurales del Ecuador. Es así como (Fernández Cusimamani et al., 2019) en su trabajo denominado “Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas en tres cantones de la provincia Imbabura, Ecuador”, hace referencia al proceso de inventariado etnobotánico aplicado a 802 personas el cual reflejó que de las 59 especies registradas 33 de estas fueron netamente de uso medicinal en especial las de la familia *Lamiaceae*, *Asteraceae* y *Apiaceae*, por su parte dentro de la recopilación de información por parte de los moradores, quienes indicaron que empleaban las plantas para tratar dolores de articulaciones, cabeza, garganta, enfermedades gastrointestinales y respiratorias, utilizando las hojas y las flores en su mayoría para desarrollar infusiones o ungüentos.

### **Estudios etnobotánicos como indicadores del impacto ambiental**

Por otro lado, diversos estudios etnobotánicos advierten la fragilidad de estas comunidades vegetales al impacto ambiental, encontrándose una disminución en la tasa de biodiversidad y riqueza por unidad de área monitoreada preocupación coincide con la observación hecha por

(García Marín, 2016) donde menciona a la deforestación como una de las actividades más agresivas que han llevado a la destrucción de estos ecosistemas y la par fomentando que las nuevas generaciones tengan un conocimiento limitado sobre las especies vegetales que antes eran comunes en la región, pero que ahora son difíciles de encontrar.

### **Inventariado del conocimiento y uso de la biodiversidad vegetal**

El trabajo desarrollado por (Lucia, 2020), denominado “Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador”, evidencia la pérdida del conocimiento ancestral en cuanto a la biodiversidad vegetal y el uso de estas plantas en especial dentro de la población joven la cual a dejado de lado o no le a interesado adoptar esta información por parte de las personas más antiguas de ahí que se puede ejemplificar el caso sucedido en la parroquia Taday de la provincia de Cañar donde de un total de 71 especies muestreadas tan solo 12 eran reconocidas por la población más joven del sector. Finalmente, la aplicación de estos estudios etnobotánicos debe ir de la mano con propuestas de conservación tanto de la identidad cultural como de la biodiversidad vegetal, tal como lo refiere (Patiño, 2021) que los procesos de conservación ecológica en ecosistemas frágiles debe ser más constante y que va de la mano con el aporte estatal, académico y de la población en general, salvaguardando el patrimonio cultural como botánico lo que implica un reto a corto plazo que debe ser resuelto en beneficio de la naturaleza y de la humanidad.

### **Conclusiones**

Los estudios etnobotánicos actualmente son herramientas que han permitido la revalorización en cuanto al conocimiento cultural y de diversidad vegetal presentes en los diferentes ecosistemas del mundo, los cuales han fomentado el conocimiento y sabiduría ancestral de diferentes culturas frente al manejo de estas especies vegetales, revelando la importancia de preservar y valorar este conocimiento.

Se definió que en principio los estudios etnobotánicos carecían de una estructura o metodología definida donde se centraba netamente en la caracterización observable de la estructura morfológica de las plantas y aspectos generales como el uso o propiedad medicinal que estas tenían.

Se definió que en el Ecuador a inicios del año 2000 los estudios etnobotánicos sufrieron varios cambios en cuanto a su planteo y estructura adoptando técnicas de muestreo más acordes, aplicación de índices de biodiversidad como el de Simpson, Shannon y pruebas estadísticas que validen los datos obtenidos como pruebas Anova o de Tukey, para el caso de la recolección de



datos del componente social se añadieron encuestas estructuradas y herramientas digitales para almacenar esta información.

Finalmente, se determinó la importancia actual de fomentar los estudios etnobotánicos pues son una herramienta fundamental para medir tanto la diversidad de las comunidades vegetales, así como el grado de conocimiento y transmisión de información por parte de las poblaciones entre generaciones, de igual manera todo este proceso y toma de datos permite general planes que se encaminen a la protección de este recurso clave en los distintos ecosistemas presentes en el Ecuador.

## Referencias

- Angulo C., A. F., Rosero R., R. A., & González Insuasti, M. S. (2012). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Universidad y Salud*, 14(2), 168-185.
- Aparicio Mena, A. (2005). Las plantas en la cultura tradicional de salud Mesoamericana. *Revista de antropología experimental*, ISSN 1578-4282, No. 5, 2005.
- Armijos, C., Ramírez, J., & Vidari, G. (2022). Poorly Investigated Ecuadorian Medicinal Plants. *Plants*, 11(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/plants11121590>
- Arrigui Torres, E., & Rosero, J. (2023). PRÁCTICAS INVESTIGATIVAS EM ETNOBOTÂNICA: Distintos olhares, afins encontros. Editora Zarte. [https://www.researchgate.net/publication/369378510\\_PRATICAS\\_INVESTIGATIVAS\\_EM\\_ETNOBOTANICA\\_Distintos\\_olhares\\_afins\\_encontros](https://www.researchgate.net/publication/369378510_PRATICAS_INVESTIGATIVAS_EM_ETNOBOTANICA_Distintos_olhares_afins_encontros)
- Benítez, N. P., & Ramírez, G. (2009). Conocimiento tradicional de especies vegetales usadas con fines mágico-religiosos en comunidades del Pacífico colombiano norte. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 8(3), 180-183.
- Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M. A., & Velázquez, D. (2005). La Investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-459.
- Chanda, S., & Ramachandra, T. V. (2019). Vegetation in the Sacred Groves Across India: A Review. 8, 29-38.

- Croat, T. B., Delannay, X., Ortiz, O. O., & Jiménez, P. D. (2019). A Review of the Aroid Tribe Caladieae with the Description of Three New Species of *Caladium* and Seven New Species of *Syngonium* (Araceae). *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 27(1), 38-64. <https://doi.org/10.3417/2018283>
- Cushicagua Tacuamán, R. L. (2019). Estudio etnobotánico de la biodiversidad vegetal en la comunidad Verde Sumaco, provincia de Orellana. [bachelorThesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10339>
- de la Torre, L., & Macía, M. (2008). La etnobotánica en el Ecuador (pp. 13-27).
- de la Torre, L., Muriel, P., & Balslev, H. (2006). Etnobotánica en los Andes del Ecuador (pp. 246-267).
- Fernández Cusimamani, E., Espinel Jara, V. M., Gordillo Alarcón, S., Castillo Andrade, R. E., Žiarovská, J., & Zepeda del Valle, J. M. (2019). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas en tres cantones de la provincia Imbabura, Ecuador. *Agrociencia*, 53(5), 797-810.
- García Marín, M. E. (2016). La deforestación: Una práctica que agota nuestra biodiversidad. *Producción + Limpia*, 11(2), 161-168.
- Guerra, Y. R., Sáenz, M. A. V., Ramos, H. H., & Re, S. S. (2019). Guía metodológica para la obtención de información en el estudio etnobotánico de especies forestales en comunidades amazónicas. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 7(1), Article 1.
- Heinrich, M. (2009). Estudios etnobotánicos en Campoo (Cantabria). Conocimiento y uso tradicional de plantas. *Journal of Ethnopharmacology*, 122(1), 175-176. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.12.001>
- Lema, V. S. (2010). PROCESOS DE DOMESTICACIÓN VEGETAL EN EL PASADO PREHISPÁNICO DEL NOROESTE ARGENTINO: ESTUDIO DE LAS PRÁCTICAS MÁS ALLÁ DE LOS ORÍGENES. 1, 22.
- López Patiño, E. J. (2021). ETNOBOTÁNICA Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA MEDICINAL EN UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111695>
- Lucia. (2020). Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador. 1, 41. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n23/a20v41n23p14.pdf>

- Mekonnen, A. B., Mohammed, A. S., & Tefera, A. K. (2022). Ethnobotanical Study of Traditional Medicinal Plants Used to Treat Human and Animal Diseases in Sedie Muja District, South Gondar, Ethiopia. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM, 2022, 7328613. <https://doi.org/10.1155/2022/7328613>
- Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E., & Pavón, N. P. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: Alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista Mexicana de Biodiversidad, 82(4). <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.745>
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2023). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.
- Prada Rodríguez, E. A. (2013). Conciencia, concientización y educación ambiental: Conceptos y relaciones. Revista Temas: Departamento de Humanidades Universidad Santo Tomás Bucaramanga, 7, 231-244.
- Quinto, H., Cuesta-Nagles, J., Mosquera-Sánchez, I., Palacios-Hinestroza, L., & Murillo, H. (2013). Biomasa vegetal en zonas degradadas por minería en un bosque pluvial tropical del Chocó Biogeográfico. Revista Biodiversidad Neotropical, 3, 53. <https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v3i1.127>
- Rio, M., Tubio, F., & Cañellas, I. (2003). Índices de diversidad estructural en masas forestales. Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales, ISSN 1131-7965, Vol. 12, No 1, 2003, pags. 159-176, 12.
- Robles, J., & Lucía, T. (2020). Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador. 41(23), 13.
- Vanbeveren, S. P. P., & Ceulemans, R. (2019a). Biodiversity in short-rotation coppice. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 111, 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.012>
- Vanbeveren, S. P. P., & Ceulemans, R. (2019b). Biodiversity in short-rotation coppice. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 111, 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.012>
- Vayreda, J., Martínez-Vilalta, J., & Vilà-Cabrera, A. (2016). El Inventario Ecológico y Forestal de Cataluña: Una herramienta para la ecología funcional: Ecosistemas, 25(3), Article 3. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2016.25-3.08>

Vite, C., Alanis, J. L., Domínguez, M., Pech-Canché, J., & Ramos, E. (2014). Indicadores de diversidad, estructura y riqueza para la conservación de la biodiversidad vegetal en los paisajes rurales. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 185-196.

Zambrano-Intriago, L. F., Buenaño-Allauca, M. P., Mancera-Rodríguez, N. J., & Jiménez-Romero, E. (2015). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Universidad y Salud*, 17(1), 97-111.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).