

# **PROPUESTA METODOLÓGICA: CURSO-TALLER PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE HONGOS MACROSCÓPICOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ GUILLERMO CASTRO CASTRO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO- CESAR.**

## **METHODOLOGICAL PROPOSAL: COURSE-WORKSHOP FOR THE SIGNIFICANT LEARNING OF MACROSCOPIC FUNGI IN THE EDUCATIONAL INSTITUTION JOSÉ GUILLERMO CASTRO CASTRO OF THE MUNICIPALITY OF LA JAGUA DE IBIRICO- CESAR.**

Alejandra Vanessa Cortes Sarmiento<sup>1</sup>, Jhainys Jhiseth Oñate Murgas<sup>1</sup>, Laura Rojas M.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>. Estudiantes y docente de la Universidad Popular del Cesar, integrantes de semillero de investigación ECOAMIC- grupo GRESBIOCA

---

Recibido: Agosto 1 de 2017

Aceptado: Octubre 2 de 2017

\*Correspondencia del autor: Alejandra Vanessa Cortes Sarmiento. Universidad Popular del Cesar, semillero de investigación ECOAMIC- grupo GRESBIOCA, E-mail: alejandracortes08@hotmail.com

### **RESUMEN**

Los hongos macroscópicos constituyen un componente de gran importancia en el área de ciencias Naturales y Educación Ambiental, debido a que a través de ellos se aplican los conceptos de transformación y utilización de la materia orgánica en los seres vivos.

El objeto de este trabajo es el de diseñar e implementar un curso- taller de hongos macroscópicos en los estudiantes de noveno grado en la institución educativa JOSE GUILLERMO CASTRO CASTRO de la Jagua de Ibirico, constituyéndose como una propuesta didáctica que permita que los estudiantes sean el elemento principal a la hora de inferir los conceptos que se requieren para la comprensión de organismos microbiológicos. El desarrollo del curso-taller comprenderá varios factores relevantes; fase de campo las cuales tienen como objetivo hacer del estudiante el actor principal en sus propios descubrimientos. Fase experimental, el componente investigativo que invita a los estudiantes a indagar sobre lo que ocurre en el crecimiento in vitro de estos microorganismos y aplicación de estrategia didácticas que incluyen el uso de Tics, juegos y problemas. Una vez terminado el curso taller, el estudiante estará en capacidad de comprender de manera general lo que sucede en su entorno respecto a los hongos macroscópicos, la importancia que estos tienen en procesos naturales, como también desarrollará habilidades en su identificación, manipulación y crecimiento in vitro.

**Palabras claves:** hongos macroscópicos, curso-taller, guía de campo y laboratorio, material didáctico.

## ABSTRACT

The macroscopic fungi are a very important component in the area of Natural Sciences and Environmental Education, because through them the concepts of transformation and use of organic matter in living beings are applied. The purpose of this work is to design and implement a course of macroscopic fungi in the ninth grade students in the educational institution JOSE GUILLERMO CASTRO CASTRO of the Jagua de Ibirico, constituting as a didactic proposal that allows students to be the main element when inferring the concepts that are required for the understanding of microbiological organisms. The course-workshop development will include several relevant factors; field phase which are intended to make the student the main actor in his own discoveries. Experimental phase, the investigative component that invites students to investigate what happens in the *in vitro* growth of these microorganisms and application of didactic strategies that include the use of Tics, games and problems. Once the workshop course is over, the student will be able to comprehend in a general way what happens in his environment regarding the macroscopic fungi, the importance they have in natural processes, as well as develop skills in their identification, manipulation and growth *in vitro*.

**Keywords:** macroscopic fungi, course-workshop, field and laboratory guide, didactic material.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de conceptos microbiológicos se ve enfrentada en ocasiones para explicar hechos biológicos en organismos que de plano son invisibles a los ojos de los estudiantes y a esto se suma la necesidad de aprendizaje de un vocabulario científico que es necesario para la explicación de las temáticas a los estudiantes, pero de difícil comprensión por parte de los mismos.

La expresión macrohongo es utilizado en la biología para referirse a la estructura reproductiva de un hongo que puede verse a simple vista. No obstante, el hongo como tal se encuentra integrado por un conjunto de filamentos no visibles para el ojo humano, que se radica sobre el tipo de superficie en que se dispone para crecer (ya sea; madera, suelo, estiércol, etc.) y multiplicarse cuando las condiciones ambientales (como; humedad luz, acidez del suelo, temperatura) son las adecuadas.

Los macrohongos se dividen en dos grandes grupos, Basidiomycota y Ascomycota (Mueller y Schmit, 2007). Esta clasificación se basa en las características de su heteromorfismo, formación de esporas, presencia de quitina en sus paredes y cuerpos fructíferos (Carranza Díaz, 2006). Los Ascomicetos, son hongos con micelio

tabicado que producen ascosporas endógenas facilitando de esta manera la reproducción sexual, mientras que los Basidiomycetos presentan una reproducción asexual que se da por esporas exógenas (conidios o conidioesporas), con aproximadamente unas 64000 especies es la División (phylum) más grande del Reino Fungí, ya que pueden ser unicelulares y talófitos. (Starr, Taggart, Evers, & Starr, 2006).

Los hongos edáficos realizan actividades de gran importancia en los ecosistemas, son los encargados de la descomposición de la materia orgánica, como también el reciclado de nutrientes y el mantenimiento de la rizósfera, entre otras funciones importantes para mantener la armonía y producción del mismo. La conmoción antropogénica sobre estas formas de vida, como en otros muchos casos, altera su estructura, dinámica y biodiversidad. Globalmente, los hongos son uno de los pocos organismos con mayor diversidad, se presume una cantidad de 1,5 millones de especies, y se plantea el reporte de solo el 5% del total del reino (Hawksworth, 2001). En Colombia, la información acerca de este grupo de organismos es limitado, algo justificable por la tarea de rastrearlos en campo y su exigencia de una gran experticia en su identificación taxonómica.

En el área de ciencias naturales específicamente en biología es de gran importancia implementar diferentes estrategias de aprendizaje que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades y destrezas para adquirir un aprendizaje significativo de manera satisfactoria. Es por ello que surge la idea esta propuesta metodológica de curso-taller para el aprendizaje significativo de hongos macroscópicos que permitió aproximar a los estudiantes al fantástico mundo de los hongos. Según Castillo (2003), el curso-taller, representa una opción de enseñanza-aprendizaje dentro de un plan de estudios para desarrollar y reforzar en los educandos las habilidades, destrezas, hábitos y procedimientos de conocimientos adquiridos previamente, utilizándolos como herramientas para la consecución de los objetivos y metas establecidas en el diseño del mismo; además ayudara a explicar fenómenos biológicos en individuos que de plano son invisibles a los ojos de los estudiante, debido a que a través de este pueden tener aseso a equipos e instrumentos de laboratorio como son los microscopios, estereoscopios, entre otros, los cuales facilitan la comprensión de los conocimientos biológicos, permitiendo que los aprendices perciban otra mirada sobre el mundo que nos rodea a partir de actividades experimentales y salidas de campo.

Esta propuesta metodológica del curso- taller pretende apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos microbiológicos/fúngicos a partir de un contexto cercano a experiencias cotidianas del estudiante, además se proyecta como una posibilidad u opción de extensión y proyección del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la universidad Popular del Cesar, convertirlo en una opción de capacitación permanente y una de las vías para desarrollar el proceso de comunicación cultural con la comunidad, facilitar el vínculo del programa-sociedad a través de sus diferentes propuestas de actualización metodológicas, prestar servicios a la comunidad de la educación básica y media y a la población en general para dar respuesta a las necesidades de capacitación y contribuir al desarrollo cultural integral de la comunidad académica escolar de la región.

## METODOLOGIA

El presente estudio se realizó en el Municipio de la Jagua de Ibirico – Cesar, Municipio de Colombia. Es un Municipio rico en carbón, cuya explotación se realiza a

cielo abierto, siendo la agricultura su otro recurso económico; cuenta con una población de 22.283 habitantes

La entidad pública en donde se aplicó este estudio fue la Institución Educativa JOSE GUILLERMO CASTRO CASTRO. Donde la población de la institución es de 3.870 estudiantes. El número de estudiantes inscritos en el curso-taller fue de 44 estudiantes.

En la aplicación de este proyecto se realizó un cuestionario de respuestas cerradas tipo LIKERT como pretest y luego postest; Likert: también denominada método de evaluaciones sumarias. Es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación.

También se diseñó un cuestionario de preguntas abiertas con el objeto de que los estudiantes participaran al proponer estrategias didácticas de su interés para hacer más acertada el aprendizaje del concepto de hongos a través de la identificación y descripción de las características morfológicas de los especímenes.

En cuanto a la recolección científica de las muestras de hongos se llevaron a cabo en el año 2016 durante cuatro visitas en el municipio de la Jagua de Ibirico Cesar, del 10 de octubre al 16 de noviembre, se realizaron recolectas en los ecosistemas Palmitas, Olivella, Pedro castro y reserva natural CARBOANDES. Se determinaron en total 21 familias, 29 géneros y 35 especies de hongos, el inventario de los especímenes recolectados en los diferentes ecosistemas se realizó a través del conteo directo de los individuos en cada uno de los ecosistemas; los datos obtenidos se registraron en una libreta de campo, y se asignó un número y un código a cada especie tomada. El muestreo biológico de los especímenes y la descripción macroscópica se realizó siguiendo las recomendaciones del protocolo para recolecta INBIO (Milagro M. H.) Loengrin Umaña T. José Luis (Chaves, 2006); Una vez terminado el trabajo de campo, se llevó a cabo la descripción morfológica de las muestras.

A continuación se muestra cada uno de los componentes que hacen parte de las fases del proyecto:

**Fase I.** Determinación de hábitats o ecosistemas representativos del municipio a muestrear y selección de la población estudiantil de acuerdo a las competencias a desarrollar por el curso-taller:

**Tabla 1.** Descripción de los procesos, objetivos y actividades desarrollados de la fase I

PROCESOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
<b>Fase IA:</b> <b>Selección de los cuatros ecosistemas representativos del municipio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar áreas naturales dentro y fuera del contexto urbano que represente la diversidad biológica del municipio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visita preliminar a los sitios de muestreo para identificar el contexto a trabajar</li> </ul>
<b>FASE IA-1:</b> <b>Distinguir la población estudiantil de acuerdo a las competencias a desarrollar en el curso-taller</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estandarizar las estrategias metodológicas y didácticas de acuerdo a los niveles y grados de los estudiantes.</li> <li>Diseñar el curso -taller acorde a la maya curricular y estándares establecidos por el MEN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el plan inteligente de didácticas educativas P.I.D.E. con el fin de seleccionar la muestra para la aplicación del curso-taller.</li> <li>Leer los estándares curriculares para preparar las actividades de acuerdo a lo que propone el MEN</li> </ul>
<b>Fase IB:</b> <b>Diseño y elaboración de instrumentos y estrategias didácticas (guía de campo y laboratorio, lúdicas etc), Pretest y Postest.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir herramientas didácticas que permitan desarrollar en los estudiantes un aprendizaje colaborativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de los requerimientos para cada actividad, (Diseño del logotipo del curso-taller, maqueta, juegos, compra de batas de laboratorio, etc.)</li> </ul>

**Fase II:** Desarrollo y aplicación del curso taller: comprendió la implementación de las estrategias didácticas para la comprensión de conceptos, características e importancia ambiental para los ecosistemas del objeto de estudio.

**Tabla 2.** Descripción de los procesos, objetivos y actividades desarrollados de la fase II

PROCESOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
<b>Fase IIA</b> <b>PRE-TEST LIKERT DE DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES A PARTICIPAR,</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el pre-test diagnóstico para identificar los conocimientos previos que poseen los estudiantes.</li> <li>Socializar los contenidos a desarrollar durante el curso -taller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de pre- test diagnóstico.</li> <li>Informar al estudiantado sobre el proyecto a desarrollar y el permiso que requieren de sus padres.</li> </ul>
<b>Fase IIB</b> <b>IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE HONGOS MACROSCÓPICOS.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptualizar con enfoques didácticos los conceptos básicos de los hongos, proceso cognitivo necesario para elaborar el contexto de interpretación del significado y rol funcional de estos organismos en su vida personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción de la temática de hongos a través de diapositivas P. Point.</li> <li>Entrega de escarapela, kit de notas, charla de normas de bioseguridad.</li> <li>Lectura dirigida, videos, animaciones, elaboración de carteleras por los estudiantes.</li> <li>Desarrollo del Juego: la caja sorpresa.</li> </ul>
<b>Fase IIC</b> <b>INDUCCIÓN- CAPACITACIÓN EN TRABAJO DE CAMPO PARA RECOLECCIÓN DE HONGOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las fases o lineamientos necesarios para realizar las actividades en campo con el fin de brindar al estudiante una efectiva orientación general sobre las técnicas o métodos de recolección, almacenamiento y transporte de las muestras de hongo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de las normas de seguridad para la salida de campo.</li> <li>Desarrollo del taller con la guía de campo a partir de la conformación de grupos de trabajo</li> </ul>

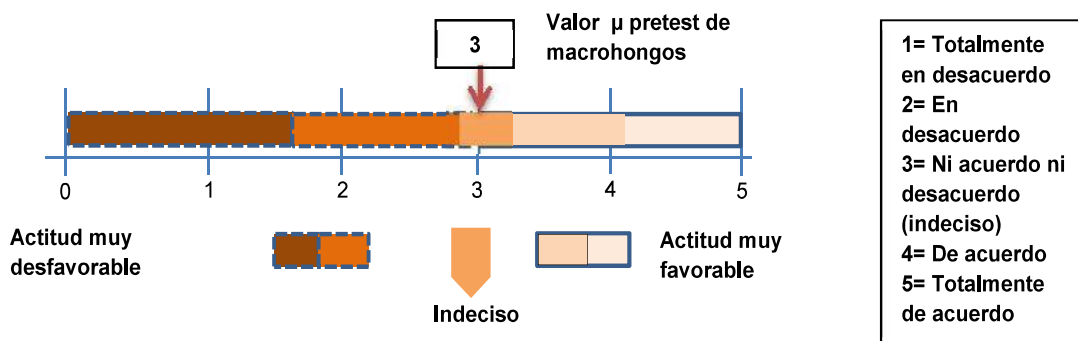
<p><b>Fase IID</b></p>	<p><b>SALIDA DE CAMPO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar destrezas y habilidades que permitan aumentar la motivación al abordar la temática de hongos, Sobre la base de hipótesis previas para la observación y análisis del hábitat natural de los individuos a muestrear.</li> <li>• Recolectar los especímenes fúngicos en campo en los 4 ecosistemas describiendo preliminarmente las características morfológicas para su posterior identificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de materiales pertinente para llevar a cabo la práctica de campo (canastas, papel aluminio, papel crack, tijeras, marcadores, lupas, espátulas grandes y pequeñas, entre otros).</li> <li>• Extracción de los especímenes de árboles, suelo, y material orgánico en descomposición a través de la guía de campo</li> <li>• Observación y descripción de las características morfológicas de los macrohongos recolectados</li> </ul>
<p><b>Fase IID1:</b></p>	<p><b>DESCRIPCIÓN DE HÁBITATS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA VEGETACIÓN DE LOS SITIOS MUESTREADOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar los componentes biológicos relacionados con los hongos muestreados como es la vegetación y las características físicas del suelo donde se encuentran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y descripción de los componentes biológicos generales de los cuatros ecosistemas.</li> </ul>
<p><b>Fase IID2:</b></p>	<p><b>IDENTIFICACIÓN Y SIEMBRA DE HONGOS RECOLECTADOS EN CAMPO EN EL LABORATORIO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar taxonómicamente las especies de macrohongos encontrados en los ecosistemas muestreados del municipio de La Jagua de Ibirico.</li> <li>• Aislar los individuos muestreados en campo en cultivo in vitro específicos para posterior seguimiento del desarrollo vegetativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar las normas de bioseguridad en el laboratorio.</li> <li>• Obsequio de batas de laboratorio y organización del material a utilizar como (asas, mecheros bunsen, espátulas, servilletas absorbente, etanol, fosforo, termómetros, microscopio, entre otros).</li> <li>• Aislamiento y posterior siembra de hongos obtenidos por los estudiantes de su entorno doméstico y natural a través de la guía de laboratorio.</li> <li>• Siembra de las setas de hongos en medio de cultivo (agar "O.G.A. MEDIUM"), seguimiento de la siembra y observación al microscopio.</li> <li>• Identificación a través de claves y guías ilustradas a través de páginas web para la identificación taxonómicas.</li> </ul>
<p><b>Fase IID3:</b></p>	<p><b>DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE HONGOS EN LOS ECOSISTEMAS MUESTREADOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferir a partir del número de individuos y especies de hongos muestreados en cada ecosistema, la condición de riqueza y dominancia de las familias taxonómicas identificadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la fórmula de Shannon (<math>H' = -\sum p_i \log_2 p_i</math>).</li> </ul>
<p><b>Fase IIE:</b></p>	<p><b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y LOGROS OBTENIDOS EN EL DESARROLLO DEL CURSO-TALLER</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los resultados de la recolección e identificación de los hongos recolectados en campo.</li> <li>• Aplicar prueba de caracterización de actitud pos-test.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización del pos-test que evidencia los conocimientos que los estudiantes han adquirido en el curso taller.</li> </ul>

**Fase IIE1****FINALIZACION ENTREGA DE CERTIFICADOS Y CEREMONIA FINAL DEL CURSO TALLER**

- Reconocer los logros alcanzados durante el desarrollo del curso- taller a través de entrega de certificado
- Bienvenida y oración a DIOS.
- Palabras por el director y el representante estudiantil del grupo 9-03.
- Reconocimiento a los estudiantes destacados durante el desarrollo del curso- taller y entrega de certificados con la participación de los padres de familia.
- Degustación de empanadas hechas de setas de champiñones.
- Agradecimientos y despedida.

**RESULTADOS Y ANÁLISIS****Prueba diagnóstica pre-test.**

El cuestionario de actitud de conocimiento de macrohongos (Pre-test) en la población de estudiantes, indicó que los estudiantes poseen cierta información acerca del tema, pero aun es difuso y poco coherente, específicamente en aspectos como identificación, función, aplicación y rol funcional en ecosistemas.



**Figura 1.** Diagrama de la escala de Likert Pre-Test

El cuestionario permitió también crear las expectativas en el estudiante sobre la relación que existe entre aquello que se supone que deben aprender, lo que se les enseña y lo que se les evaluará, estableciendo así un ambiente propicio para el aprendizaje.

### **Implementación de estrategias enseñanza-aprendizaje de los conceptos básicos de hongos macroscópicos.**

En cuanto a la aplicación de estrategias enseñanza-aprendizaje resultó un reto interesante la elección del tipo de estrategias y recursos didácticos seleccionado con el fin de generar un intercambio productivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo al contexto de la temática seleccionada; es así como, es justificable que algunos autores definen las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West,

Farmer y Wolff, 1991).

La clase magistral diseñada para la inducción de la temática fue desarrollada a través de una herramienta multimedia (ver enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=vwmTVHTaeg4>), el cual correspondió a uno de los componentes importantes de la estrategia preinstruccional establecida metodológicamente; esta se fundamentó en un instrumento vital para mostrar la información requerida, captando la atención del aprendiz y así, sintetizar la temática de macrohongos desde una perspectiva interactiva con el emisor-docente que permitiera la comprensión adecuada de la información para que el estudiante pudiera estructurar con claridad los contenidos y simplificar la toma de apuntes, enfatizándose en los conceptos relevantes de los hongos macroscópicos y promoviendo la correlación de los conocimientos aprendidos con las actividades cotidianas del estudiante en su entorno.

Gonzales, Y. (2017), afirma “que los materiales multimedia interactivos, permiten pasar de lo informativo a lo significativo, ya que la información, el análisis, la práctica y la retroalimentación instantánea permiten que el alumno se informe, analice y aplique sus conocimientos en ejercicios que le ayudarán a fijar los contenidos y corregir en el momento los errores que puedan tener al aplicar algún contenido”

### **Inducción-capacitación en trabajo de campo para recolección de hongos**

La aplicación de esta actividad permitió brindar al estudiante los lineamientos necesarios y orientación general sobre el método de recolección, almacenamiento y transporte de las muestras de hongo a la institución para su respectiva identificación y aislamiento, con el fin de que este desarrolle el trabajo en campo de una forma segura. Su fundamento fue basado en formar grupos de trabajo de cinco estudiantes con lecturas dirigidas de la guía de campo y laboratorio, cuyo material impreso está diseñado para atrapar de inmediato la atención del lector escolar y así percibir la información principal. La guía presenta ilustraciones que expresan una relación espacial que permite representar a los hongos y los procedimientos de forma didáctica que hacen parte de la práctica de campo y laboratorio de manera descriptiva y expresiva (ver enlace: <http://en.calameo.com/read/005172638251227595f38>). Este material y la actividad de socialización correspondió a una estrategia instruccional que permitió construir puentes cognitivos para conectar los temas biológicos y métodos procedimentales, orientar al educando a detectar las ideas elementales de lo aprendido en su entorno, organizarlas e interpretarlas significativamente a la realidad de su ambiente. Es por ello que los resultados obtenidos en el trabajo de campo son acorde con lo expresado por Díaz y Hernández (2007), quienes afirman que las estrategias coinstruccionales se utilizan para orientar y guiar aspectos de contenidos de aprendizajes y mejorar la codificación de la información a aprender.

### **Salidas de campo**

En cuanto al desarrollo la actividad de salida de campo, los estudiantes aplicaron el protocolo de recolección de Mata H.; *et al* (2006). Este se encuentra incluido en el instrumento de mediación cognitiva “guía de campo y experimentación de hongos macroscópico” (ver enlace: <http://en.calameo.com/read/005172638251227595f38>) diseñada por los autores de este trabajo para tal actividad, en donde se tuvieron en cuenta tres aspectos importantes: La planificación de la recolección, la obser-

vación-descripción de los especímenes y el aislamiento y siembra in vitro de algunos especímenes recolectados. Anticipadamente al desarrollo de la actividad de salida de campo se efectuó una inducción a los educandos con la guía de campo, que permitió ordenar el trabajo y tareas a llevar antes, durante y después de la implementación de la estrategia. Estas salidas se organizaron de la siguiente forma: (a) Delimitación de la zona: se basó en reconocer y demarcar los transectos a trabajar la recolección de los espécimen por grupo de estudiante. Antes de la extracción de los hongos se tomaban notas de las características o hábitat de donde estos se encontraban. (b) Desarrollo de actividades de integración: se utilizó una hoja de caracterización presente en la guía, que le permitió a cada grupo de trabajo estampar los datos obtenidos a partir de la observación en fresco de los detalles morfológicos de algunos especímenes para posterior clasificación taxonómica en laboratorio.

Entonces vale la pena decir, que el uso de las salidas de campo posibilitó trabajar didácticamente desde lo contextual y local para la comprensión de la temática con una visión social, global y compleja. Dentro de este enfoque general se considera que la propuesta metodológica coopera a establecer, en primera instancia una interrelación entre la diversidad biológica, la geografía y las practicas económicas del municipio y, en segundo lugar, como punto de partida para el aprendizaje de los conocimientos de otras áreas disciplinares con una visión integral y holística de tal manera que se entienda la realidad y la relación de la cultura ambiental de un lugar específico. Así mismo, contribuye con el establecimiento de la relación escuela – comunidad a los fines de plantear alternativas de solución a posteriori de los problemas ambientales del municipio.

### **Descripción de los cuatro ecosistemas**

A continuación las características más relevantes de los ecosistemas muestreados en las salidas de campo:

- Rio Palmita: Coordenadas: 9°29,8'05''N, 73°24,2'03''W. Vegetación ralo tipo bosque de ribera, con dos estratos: Arboreo (arbolitos) y arbustivo. Suelo arenoso y oscuro.
- Olivella: Coordenadas: 9°34,3'51''N, 73°19,3'96''W. Bosque secundario con algunos árboles de característica de bosque primario. Existen tres estratos. Arboreo, arbusto y Enredaderas. Suelo oscuro semi-húmedo.

- Pedro Castro: Coordenadas: 9°32,9'23"N, 73°19,9' 58"W. Vegetación esparcida dominada por arbustos con enredadera y poco arbolitos. Suelo oscuro, semi-húmedo. Área muy intervenida. Presencia de un manantial.
- Reserva Natural Carboandes: Coordenadas: 9°33'50.8"N, 73°20'34.7"W vegetación arbórea con buena presencia de especies frutales, con característica de bosque seco tropical y presencia de humedal.

### Identificación y biodiversidad de los hongos muestreados:

#### Identificación y composición taxonómica.

**Tabla 3.**

Composición taxonómica de los hongos muestreados en el curso taller en la Jagua de Ibirico.

División/Clase	Familia	Genero	Especie
Basidiomycota /Agaricomycetes	Polyporaceae	Hexagonia	<i>Hexagonia hydroides</i>
		Polyporus	<i>Polyporus tricholoma</i>
			<i>Polyporus tenuiculus</i>
		Earliella	<i>Earliella scabrosa</i>
		Trametes	<i>Trametes sp.</i>
			<i>Trametes&lt; versicolor</i>
		Fomes	<i>Fomes fasciatus</i>
		Cerioporus	<i>Cerioporus leptocephalus</i>
	Pycnoporus	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	
	Ganodermataceae	Amauroderma	<i>Amauroderma sp.</i>
			<i>Amauroderma rude</i>
		Ganoderma	<i>Ganoderma valesiacum</i>
	Schizophyllaceae	Schizophyllum	<i>Schizophyllum commune</i>
	Bolbitiaceae	Paneolus	<i>Paneolus semiovatus</i>
	Psathyrellaceae	Psathyrella	<i>Psathyrella sp.</i>
	Stereaceae	Stereum	<i>Stereum sp.</i>
	Auriculariaceae	Auricularia	<i>Auricularia cornea</i>
			<i>Auricularia judea</i>
	Pleurotaceae	Pleurotus	<i>Pleurotus albidus</i>
			<i>Pleurotus ostreatus</i>
	Mycenaceae	Mycena	<i>Mycena sp.</i>
		Hemimycena	<i>Hemimycena cucullata</i>
	Pluteaceae	Pluteus	<i>Pluteus pouzarianus</i>
	Fomitopsidaceae	Piptoporus	<i>Piptoporus betulinus</i>
	Tricholomataceae	Clitocybe	<i>Clitocybe sp.</i>
	Boletaceae	Chalciporus	<i>Chalciporus piperatus</i>
	Marasmiaceae	Marasmiellus	<i>Marasmiellus vaillantii</i>
	Fistulinaceae	Fistulina	<i>Fistulina sp.</i>
	Coprinaceae	Parasola	<i>Parasola plicatilis</i>
	Geastraceae	Geastrum	<i>Geastrum triplex</i>
Gomphaceae	Romaria	<i>Romaria stricta</i>	
Hymenochaetaceae	Coltricia	<i>Coltricia perennis</i>	
Ascomycota /Pezizomycetes	Sarcoscyphaceae	Cokeina	<i>Cokeina sulcipes</i>
			<i>Cokeina coleasoi</i>
	pyronemataceae	Aleuria	<i>Aleuria aurantia</i>

Basándose en la tabla 3, se evidencia la identificación de los hongos de este curso taller la cual fue llevada a cabo por los autores del este documento con apoyo de los estudiantes, tener en cuenta que los mencionados anteriormente no son especialistas, pero siguieron los protocolos de recolección y las claves dicotómicas especializadas para tal caso. Los taxos identificados en las salidas de campo comprendió en total; 21 familias, 29 géneros, 35 especies.



La familia Sarcoscyphaceae fue la que presentó mayor número de individuos (34,7%) en las visitas de campo específicamente en el ecosistema de Olivella con 102 individuos muestreados y el segundo valor alto fue de 75 recolectados en CARBOANDES, los otros ecosistemas no tuvieron representación de esta familia.

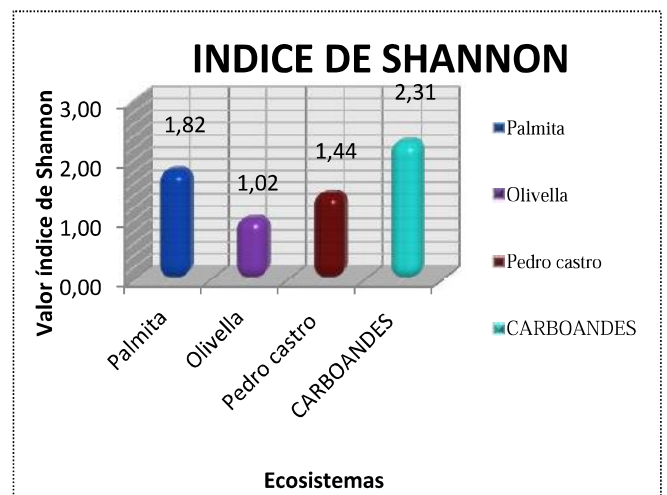
Los miembros de las Sarcoscyphaceae son cosmopolitas en la distribución, reportados en regiones tropicales y templadas, La mayoría son saprofitos. Polyporaceae con una representación de 31,2%, presente con un valor de 72 individuos en Pedro castro y en segundo lugar CARBOANDES con 42 individuos, Se recolectó principalmente en los troncos de los árboles, vivos o muertos La mayoría son especies no comestibles, tienen gran importancia ecológica, ya que contribuyen al "reciclado" de la materia al descomponer los duros restos de la madera y de plantas herbáceas. Auriculariaceae y Schizophyllaceae, son las terceras familias con mayor número de especímenes y ambas representan el 6,7% de los individuos recolectados, Pleurotaceae con el 5,3%. El resto de las familias identificadas representan menos 2,3% en promedio.

En las salidas se encontró una predominancia de basidiomicetos asociados la mayoría de ellos a madera en descomposición. La dominancia de los basidiomicetos encontrada en campo puede deberse a que la oferta de hojarasca en los lugares de recolección fue escasa con respecto a la madera, lo cual induce una selección por aquellos hongos con mayor potencial enzimático degradador de sustancias aromáticas como los basidiomicetos (Leonowicz et al., 1999).

**Diversidad (índice de Shannon).**

La diversidad a partir del índice de Shannon expresa que el ecosistema Carboandes del municipio tiene mayor diversidad respecto a los otros ecosistemas con un

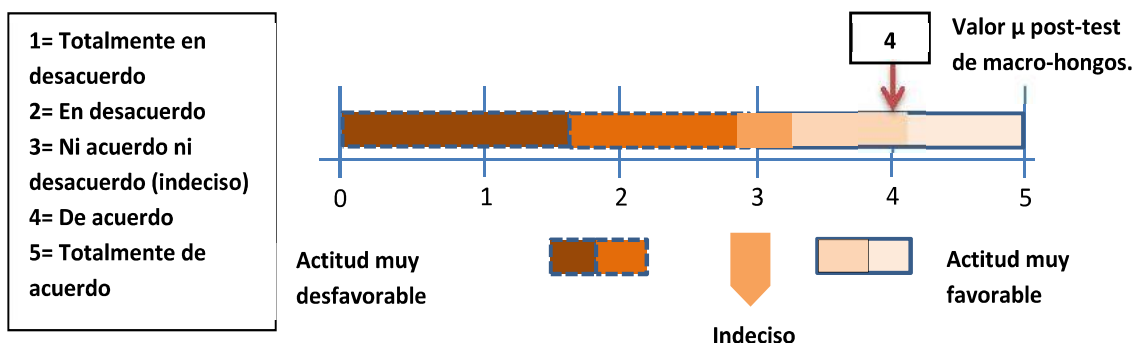
índice de 2,26, seguido por el ecosistema de palmitas (1,82), mientras, que los ecosistemas con menor diversidad corresponden al sitio de muestreo Pedro Castro y Olivella (1,44 y 1,02) respectivamente. Demostrarle al estudiante a través de los hongos el concepto y valor de la biodiversidad de manera práctica y contextualizada, facilitó la interpretación crítica de la influencia de las características físicas y biológicas de un ecosistema en la distribución, composición y biomasa de los organismos que hacen parte de él. Además puso en evidencia las actividades humanas que presentan conflicto directo con el concepto de conservación biológica de estos organismos. Este análisis, aumentó la conciencia de los estudiantes respecto a la dimensión social de la gestión en la conservación de la biodiversidad a nivel general.



**Figura 2.** Representación de la diversidad de hongos en los diferentes ecosistemas (índice de Shannon)

**Desarrollo del curso- taller y aplicación del pos-test.**

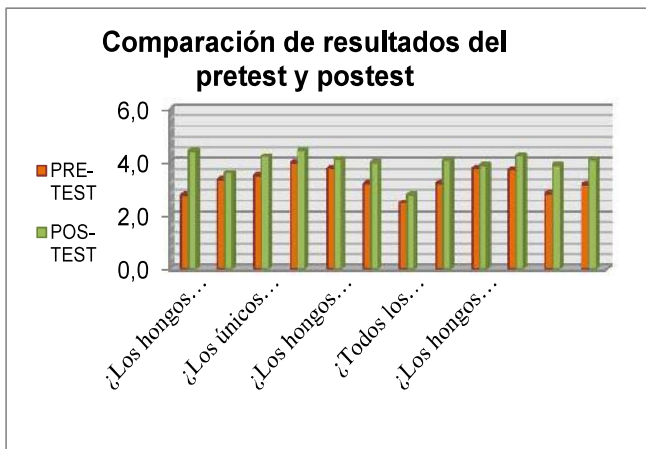
Las actividades pedagógicas del curso-taller finalizaron con la realización del post-test de actitud, y a través de un análisis diseñado según Likert se pudo obtener una comparación entre los resultados logrados en el Pre-test y Pos-test.



**Figura 3:** Diagrama de la escala de Likert Post-Test

### Comparación del Pretest y Postest

En esta comparación encontramos los resultados en actitudes referentes a las preguntas realizadas en el pretest y pos-test, logrando obtener resultados positivos de acuerdo a los objetivos de aprendizajes propuestos. Se evidenció el buen aprovechamiento de las diferentes estrategias ejecutadas; lúdicas trabajo de campo y laboratorio, a través de las nuevas habilidades adquiridas que le permitirán aplicar el nuevo conocimiento en contextos similares o completamente diferentes. Las retroalimentaciones al final de las actividades y los test tienen una connotación importante para la validez y confiabilidad del proceso, pues facilitó elaborar juicios fundamentados sobre la calidad de los aprendizajes.



**Figura 4:** Comparación de Resultados del Pre Test - Pos Test de Actitud a los hongos macroscópicos.

### CONCLUSIONES

Podemos concluir que:

El uso de estrategias contextualizadas de acuerdo a las características ambientales y sociales de la población estudiantil en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la temática de hongos macroscópicos a través del curso taller, fue de gran impacto en la comprensión de los conocimientos previos de los estudiantes y la adquisición de nuevos, logrando un mayor procesamiento de la información en profundidad en el aprendizaje.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son de relevancia importancia, debido a que constituyen un aporte no solo a las diferentes estrategias enseñanza aprendizaje desarrolladas para la divulgación de uno de los ejes temático importante de la Ciencias Naturales, sino que también proporciona conocimientos nuevos en la identificación de especímenes de macrohongos en la escasa base de datos referente a los estudios realizados en los ecosistemas del departamento del Cesar, en especial del municipio de la Jagua de Ibirico, con el fin de realizar comparaciones con trabajos posteriores que permitan hacer un seguimiento del estado de conservación y diversidad de los macrohongos de la zona.

### AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a DIOS por regalarnos la sabiduría necesaria para emprender este proyecto, segundo a la Universidad Popular Del Cesar por su apoyo financiero y académico, a la profesara y asesora Laura rojas Martínez y a nuestras familias por siempre apoyarnos.

## REFERENCIAS

- Carranza, D. (2006). Selección e identificación de especies de hongos ectomicorrizógenos del estado de Hidalgo más competentes en medio de cultivo sólido. M., Gomez & K. Gutierrez, (Universidad Tecnológica de Pereira, 2014) (Tecnólogo En Química), Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del jardín botánico de la universidad tecnológica de pereira (p. 13). Pereira. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4151/5795173G633.pdf;jsessionid=093620A13300AA7F5B4DA7B9BFC31802?sequence=1>
- Castillo, H. E. M. 2003. Los métodos de la enseñanza problémica como estrategia para el taller integrador I de la F.I.M.E. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Nuevo León. México. Recuperado de: <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020148506.pdf>
- Cortes, A. y Oñate, J., Rojas L. (2016). Guía de campo y laboratorio de hongos macroscópicos. Página web. Recuperado de: <http://en.calameo.com/read/005172638251227595f38>
- Cortes, A. y Oñate, J., Rojas L. (2017/Julio/24) Macrohongos. [archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=vwmTVHTaeg4>
- Díaz, F. y Hernández, G. (2007). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación Constructivista. Venezuela. Editorial MC Graw Hill. pp. 141,175.
- González, Y. (2013). Multimedia en la educación, una necesidad. Vida Científica Boletín de la escuela preparatoria No. 4, volumen (1)/numero 2. recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1739>
- Grishkan, I. & Nevo, E. (2004). Soil microfungi of Nahal Meitsar, Golan Heights, Israel. *Plant Biosystems* 138:21–26.
- Hawksworth, D. L. (2001). La magnitud de la diversidad de hongos: la estimación de 1,5 millones de especies revisadas. *Investigación Micológica*, volumen (105)/numero 12, 1422-1432.
- Mata M., Umaña L. & Chaves J. (2006). Protocolo para la recolecta, descripción, identificación y mantenimiento de hongos. Recuperado de: [http://www.inbio.ac.cr/web\\_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf](http://www.inbio.ac.cr/web_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf)
- Mata M., Umaña L. & Chaves J. (2006). Protocolo para la recolecta, descripción, identificación y mantenimiento de hongos. Recuperado de: [http://www.inbio.ac.cr/web\\_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf](http://www.inbio.ac.cr/web_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf)
- Mata, M., Umaña, T., Chaves, J., Alvarado, E., Navarro, E. & Soto, S. (2017). Hongos de Costa Rica: Instituto NacionaI de Biodiversidad. Recuperado de: <http://www.inbio.ac.cr/papers/hongos/macro.htm>
- Mayer, R. (1984). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. F. Díaz & G. Hernández. (McGraw-Hill, 1999), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista (p. 141). México: McGraw-Hill.
- Mueller, GM y JP Schmit. 2007. hongos biodiversidad: ¿qué sabemos?¿Qué podemos predecir? *Biodiversidad y Conservación* 16: 1-5. recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532014000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532014000200009&script=sci_arttext)
- Schuell, T. (1998). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. F. Díaz & G. Hernández. (McGraw-Hill, 1999), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista (p. 141). México: McGraw-Hill.
- Starr, Cecie;, Taggart, Ralph;, Evers, Christine;, & Starr, Lisa. (2006). hongos. In C. I. Licona (Ed.), *Biología: la unidad y la diversidad de la vida* (Vol. 12, pp. 1003). M., Gomez & K. Gutierrez, ( Universidad Tecnológica de Pereira, 2014) (Tecnólogo En Química), Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del jardín botánico de la universidad tecnológica de pereira (p. 13). Pereira. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4151/5795173G633.pdf;jsessionid=093620A13300AA7F5B4DA7B9BFC31802?sequence=1>
- West, K., Farnes, J. & Wolff, P. (1991). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. F. Díaz. & G. Hernández. (McGraw-Hill, 1999), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista (p. 141). México: McGraw-Hill.