



El cultivo de hongos como biotecnología libre para fomentar el emprendimiento productivo en las unidades educativas

Por: Eduardo Chalbaud
Tutor de la Comunidad de Aprendizaje “Geociencias”
ProEA UPTM Kléber Ramírez
Entrevista: Jesús Erazo

Comprendiendo que el conocimiento es un bien común y que empoderar a las comunidades es clave para la transformación social, tras varios años de experiencia en la investigación sobre el proceso de cultivo de hongos comestibles; el Biólogo MSc. en Ecología del Desarrollo Humano Eduardo Alejandro Chalbaud Mogollón, es movido por compartir el fruto de sus conocimientos científicos junto con el interés de socializar y llevar a cabo la apropiación del conocimiento por parte de las comunidades e instituciones educativas; como parte de su papel como investigador dentro de la Comunidad de Aprendizaje Geociencias, del Programa de Estudios Abiertos de la Universidad Politécnica Territorial del estado Mérida Kléber Ramírez.

La experiencia comienza desde el 2017, pero desde 2019 y entrando a la pandemia COVID-19 en 2020, se retoma un programa de enseñanza dirigido a estudiantes de bachillerato en Unidades Educativas y Liceos Bolivarianos públicos a través de los Centros de Ciencias, en particular dirigido al quinto año de Educación Media General de la institución que se quiera sumar a la capacitación para el cultivo de hongos comestibles, continuando al año siguiente de su incorporación a todos los grados académicos.

En el presente año 2022, el programa se ejecuta en el Liceo Bolivariano José Enrique Arias ubicado en el estado Mérida, Municipio Campo Elías, Parroquia Montalbán; a través de su



Figura 1. Sistema de cultivo del champiñón ostra (*Pleurotus ostreatus*) en comunidades.
Fuente: Eduardo Chalbaud (2021).



Figura 2. Capacitación en el cultivo del champiñón ostra (*Pleurotus ostreatus*) en la U.E. José Enrique Arias, Ejido.
Fuente: Eduardo Chalbaud (2022).



Centro de Ciencias Eleomar Méndez fundado en 2006, en asesoría a los Proyectos Socio Productivos por los estudiantes del segundo año de Educación Media General, coordinado por el Profesor Franklin Bonilla.

Orientación de la propuesta formativa

Fundamentalmente, la propuesta se centra en un enfoque educativo que articula universidad, unidad educativa, comunidad de padres y representantes e investigador, teniendo como propósito transformar la experiencia educativa en el campo de la biología a través de biotecnologías libres, que además de ser amigables con la naturaleza permitan el desarrollo endógeno entre las comunidades e instituciones, estableciendo posibles emprendimientos socio-productivos para la mejora de la calidad de vida de los participantes del programa.

En específico, la experiencia formativa consiste en desarrollar y fortalecer competencias de los estudiantes en la fungicultura. Se pretende que al final de la formación cada aprendiz desarrolle habilidades en el cultivo y producción de hongos comestibles bajo condiciones ambientales controladas, capacitándose desde aislamiento de los hongos, producción del micelio, tratamiento físico-químico del sustrato para hacerlo óptimo para el hongo hasta el manejo para cosecha. El proyecto busca cubrir las necesidades de formar personal capacitado en el cultivo de hongos comestibles como alternativa a las fuentes de proteínas tradicionales y la plusvalía de constituirse en un medio productivo para generar ingresos económicos que contribuyan al bienestar social.

La puesta en práctica del programa en este 2022 en la U.E. José Enrique Arias, ha sido exitosa. Desde los primeros encuentros entre el investigador, los estudiantes, sus representantes y el cuerpo docente, ha ido aumentando el interés de los participantes por comprender los procesos de producción de setas como es el champiñón ostra (*Pleurotus ostreatus*), así como sus usos, propiedades alimentarias y medicinales. El alto grado de receptividad se debe al énfasis puesto al cultivo de hongos comestibles como alternativa proteica de alta productividad, que requiere poco espacio y corto tiempo de producción. También, el aprendizaje práctico

junto con el fomento de la construcción de conocimiento en forma colectiva y colaborativa han sido clave para el desarrollo del proyecto.



Figura 3. Estudiantes presentando resultados del cultivo de hongo comestibles, etapa de producción de micelio.
Fuente: Eduardo Chalbaud (2022).

Los retos en el arte del cultivo de hongos

En relación con las dificultades encontradas en la implementación del programa, en primer lugar, se debe considerar el tiempo y esfuerzo requerido para comprender los conceptos básicos del reino fungi y su papel en la naturaleza, así como dominar las técnicas y herramientas utilizadas en su cultivo; situación que se va mejorando con el entrenamiento, permitiendo así el desarrollo de las destrezas necesarias.

Sin embargo, la principal limitación está en la producción de micelio para inocular en sustrato, debido a que se necesitan laboratorios especializados que requieren de gran inversión financiera. De hecho, el precio por kilogramo de micelio se encuentra en el orden de doscientos cincuenta (250) dólares, por consiguiente, la principal dificultad en la fungicultura está en la adquisición del micelio. A pesar de



ello, el programa de formación presenta un enfoque de laboratorio de bajo costo que contempla la producción del micelio de hongo a través de la adaptación de equipos que encontramos en nuestro hogar, como una olla de presión y mecheros de alcohol, cuidando una estricta asepsia para el manejo del hongo, pudiendo así ser cultivados en casa.



Figura 4. Preparación de las condiciones de cultivo.
Fuente: Eduardo Chalbaud (2022).

La documentación de saberes y conocimientos

Todas estas experiencias se han ido documentando para tener el registro de cómo se ha dado la generación de conocimientos a partir de la práctica en el aula de laboratorio y su extensión en los hogares de cada participante, definiendo las actividades a realizar, quiénes participarán, las herramientas y métodos a implementar, junto con un plan de fechas de realización y entrega de actividades. Esta metodología permite identificar en el proceso de aprendizaje los cambios originados junto con sus causas, de manera que se pueda comunicar, intercambiar y compartir esta propuesta de capacitación a otros liceos o escuelas e incluso orientar la experiencia de formación en otros ámbitos de producción agrícola.

En particular, la producción de vinos, cervezas, helados, yogurt, probióticos, natillas, biogaseosas, entre otros productos microbiológicos elaborados por los estudiantes, representan indicadores sobre el logro de los objetivos de la capacitación. Además, cambios en la actitud de los participantes junto con la motivación para llevar a cabo emprendimientos que permitan el mejoramiento de la calidad de vida, sirven para medir el impacto que ha causado la propuesta de formación en la comunidad de estudiantes. Incluso, algunos aprendices manifiestan que el consumo de los productos fúngicos comestibles elaborados por ellos mismos, les ha permitido experimentar una buena salud intestinal, además de provocar cambios positivos en su estado de ánimo.



Figura 5. Micelio producido por los estudiantes para arrancar un cultivo de champiñón ostra (*Pleurotus ostreatus*).
Fuente: Eduardo Chalbaud (2022).

Un legado que se extiende como micelio

Ahora bien, el proyecto espera a futuro dar a conocer los resultados de la capacitación, extender la propuesta a otras entidades educativas e inclusive a otros municipios, a través



de un programa de formación de facilitadores; abrir las puertas a emprendimientos individuales y colectivos, fomentar experiencias educativas alternativas, generar habilidades blandas y hacer que las biotecnologías sean tecnologías libres que permitan en cierto grado consolidar el estado de bienestar de la nación. Por otra parte, con el fin de promover el reciclaje además del fortalecimiento de la conciencia ambiental, dentro de los proyectos a corto plazo, se encuentra la producción de bloques de plásticos para la construcción de paredes para viviendas.

El principal aporte de esta propuesta de capacitación, es la apropiación del conocimiento sobre las biotecnologías de

alimentos, en particular la fungicultura, por parte de las instituciones educativas públicas, con una triple finalidad: en primer lugar presentar una fuente alternativa de proteínas de bajo costo y alta productividad, en segundo lugar generar ingresos tanto a los participantes como a las unidades educativas a través de emprendimiento en el área; y en tercer lugar sembrar una semilla del potencial de las ciencias, despertando el interés de los jóvenes por estudiarlas. De esta forma, se apuesta por contribuir al desarrollo endógeno y la soberanía biotecnológica del país desde la educación secundaria a través del programa de capacitación presentado.

Eduardo Chalbaud

Biólogo de la Universidad de Los Andes (ULA), Mérida-Venezuela, con estudios superiores en micología, fermentaciones, microbiología industrial, procesos biológicos, ecología ambiental, biología molecular y biología estructural, con Postgrado en Ecología del Desarrollo Humano Mención Agroecología del Programa de Estudios Abiertos (PRoEA), Plan Nacional de Formación Avanzada (PNFA), UPTM Kléber Ramírez.