

Cultivo de hongos comestibles

Leonid Benito Morales Diego



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

2018



INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

Prácticas Innovadoras
Cultivo de hongos comestibles, 2018

Coordinación

Sandra Isabel Martínez Ruiz

Autor

Leonid Benito Morales Diego

Colaboración

Leticia Carballo Alarcón

Heira Celeste Treviño Carballo

Gisela Viveros Molina

Alejandro Trinidad Solís

Revisión

Mauricio Gómez Merino (DINEE Veracruz)

D.R. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
Barranca del Muerto 341, Col. San José Insurgentes,
Del. Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México.

Diseño

Martha Alfaro Aguilar

La coordinación de esta publicación estuvo a cargo de la Dirección General de Investigación e Innovación. El contenido, la presentación, así como la disposición en conjunto y de cada página de esta obra son propiedad del INEE. Se autoriza su reproducción por cualquier sistema mecánico o electrónico para fines no comerciales.

Cítese de la siguiente manera:

Morales, L. (2018). *Cultivo de hongos comestibles*. México: INEE.

Consulte el micrositio de Prácticas Innovadoras:

<http://www.inee.edu.mx/index.php/proyectos/practicas-innovadoras>





Presentación

La Dirección General de Investigación e Innovación (DGII) del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), a través de la Dirección de Innovación y Proyectos Especiales (DIPE), creó en 2016 el proyecto Documentación de Buenas Prácticas en Innovación y Evaluación Educativa, con la finalidad de que docentes, directivos, supervisores, asesores técnico-pedagógicos y jefes de enseñanza de la educación obligatoria cuenten con un espacio para compartir la experiencia de su quehacer educativo.

Una Práctica Innovadora (PI) se entiende como un conjunto de acciones originales o novedosas que se realizan en un contexto específico, para mejorar una situación o solucionar un problema relacionado con:

- El aprendizaje de los estudiantes
- La convivencia en el aula o centro escolar
- Atención a la diversidad
- Gestión pedagógica
- Capacitación de colectivos escolares.

El componente innovador está presente, a través del uso de espacios u objetos, tangibles o digitales, de la incorporación de una técnica didáctica, o de la puesta en práctica de un proceso novedoso que los actores educativos utilizan en el desarrollo de su práctica, por ello es necesario que se haga explícita y se refiera al contexto en el que se utiliza.

El componente de evaluación se narra desde la descripción del diagnóstico que se realizó para identificar el estado que guarda la situación que pretenden mejorar, el seguimiento que se hace para verificar avances y resultados del trabajo de intervención.

En esta serie, actores educativos de diferentes estados del país, de los distintos niveles y tipos de la educación obligatoria, comparten experiencias de procesos de intervención que han realizado en el ejercicio de su función, que pueden ser retomados para ponerlos en práctica en otros contextos, con las adecuaciones que consideren pertinentes.

Además de la lectura de las prácticas documentadas, se invita a los lectores a establecer un diálogo con los autores, a través de los espacios destinados para anotar sus comentarios.

Las prácticas innovadoras compartidas mediante este proyecto, se publican en un micrositio del INEE http://www.inee.edu.mx/index.php/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=2497

Ciudad de México, 2018



Datos generales

Autor(es)

□ Leonid Benito Morales Diego

Localidad

□ Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz

Nivel y tipo educativo

□ Bachillerato Tecnológico

Ámbito de intervención

□ Docencia



Cultivo de hongos comestibles

1

Situación a mejorar

Implementar una práctica de cultivo con alimentos frescos, en donde los estudiantes lleven a cabo todo el proceso de siembra, cosecha y elaboración de platillos, en particular sobre el cultivo de hongos comestibles tipo seta, donde se identifique el sustrato con mejor rendimiento en la producción de hongos. Mejorar el trabajo colaborativo, la transversalidad y el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Dentro del módulo II de Preparación de Alimentos y Bebidas (Acuerdo 653) se buscó fortalecer las competencias profesionales, genéricas, y competencias de productividad y empleabilidad, los estudiantes serán los principales beneficiados al fomentarse y desarrollar las siguientes competencias:

Competencias Profesionales de la carrera de Técnico en Preparación de Alimentos y Bebidas:

Prepara bases culinarias

Prepara alimentos de acuerdo al recetario base

Prepara platillos representativos de la cocina internacional

Competencias Disciplinarias:

Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades su vida cotidiana.

Competencias de Productividad y Empleabilidad

Se adapta a un cambio positivo

Trabaja hasta alcanzar las metas o retos propuestos

Con el actual modelo educativo de Educación Media Superior (EMS) se plantea la transversalidad de los aprendizajes que se logran a partir de los contenidos, esto es fundamental para desarrollar las competencias de los jóvenes que egresen de la EMS, es así que esta práctica surgió con la intención de lograr una efectiva transversalidad, considerando que los contenidos de cada una de las asignaturas requieren apuntar hacia la construcción de actividades o proyectos que incluyan contenidos pertinentes, relevantes e interesantes para la edad de los estudiantes.



2

Diagnóstico

Con respecto al diagnóstico se inició con una revisión detallada a los planes y programas de estudios del módulo II de la carrera Preparación de Alimentos y Bebidas, yo me encargué de leer y analizar su contenido. De acuerdo con el programa se marca que los estudiantes deberán identificar y aplicar sus conocimientos para la elaboración y preparación de platillos acordes a las competencias disciplinares y profesionales de esta carrera técnica, así detecté que durante el proceso de formación en el módulo mencionado se podría incluir la práctica del cultivo de hongos.

Adicionalmente, como apertura de la clase se aplicó una lluvia de ideas con tres preguntas abiertas para recoger los conocimientos previos sobre el tema de preparar platillos representativos a base de hongos comestibles, discutiendo en plenaria con los estudiantes dentro del salón de clases. A partir de esta actividad se detectó que los estudiantes no tenían conocimiento sobre el cultivo de los hongos setas, sin embargo, demostraron bastante interés levantando sus manos para indicar que sí estaban interesados y que también les gustaría aprender a sembrar, cultivar y preparar platillos con los hongos comestibles. Además, se observó una buena relación de convivencia en el grupo debido a que ya habían trabajado en equipo, por ejemplo, en la limpieza de las playas, en reuniones de convivencia, o el día del estudiante, entre otros, en donde todos participan, trabajan de manera organizada y tienen una convivencia sana.

3

Contexto

La escuela se localiza en la ciudad y puerto de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, en este municipio se han establecido industrias dedicadas a la construcción de plataformas y almacenamiento de graneles y aceros, aquí se genera aproximadamente 20% de la electricidad a nivel nacional, a través de la Central termoeléctrica Adolfo López Mateos y la Central Ciclo combinado Tuxpan II, III, IV y V.

Mi plantel escolar pertenece a la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM), es el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR) número 20, “Lic. Manuel Maples Arce” fundado en 1982, nuestra escuela brinda servicio en el turno matutino y vespertino.

Como descripción general sobre la carrera de Técnico en Preparación de Alimentos y Bebidas del área económico-administrativo, en el contexto nacional esta formación es relevante porque debemos capacitar a los estudiantes para competir en un mundo globalizado, capaces de fortalecer el sector productivo mediante la elaboración, producción e innovación de alimentos y bebidas, con estándares de calidad y actitud de servicio permanente, liderazgo, responsabilidad y respeto hacia su carrera, la sociedad y su entorno, dando respuesta a una necesidad creciente del sector empresarial de contar con personal capacitado con una formación integral donde combine sus competencias laborales, con sus habilidades y sus actitudes.

La escuela cuenta con 17 salones amplios con aire acondicionado, una biblioteca equipada con computadoras y conexión a internet, laboratorios para realizar prácticas de ciencias, taller en las áreas de Mecánica Naval, Refrigeración y Climatización, y de Preparación de Alimentos y Bebidas, sala de cómputo con 160 computadoras con acceso a internet y uno de los salones se usa como sala de idiomas, una sala audio visual con su pantalla y proyector especialmente para conferencias y eventos, una sala de maestros, un aula CAED (Centro de Atención para Estudiantes con discapacidad), servicio médico, sala de tutorías, orientación educativa, sala de maestro, servicio de fotocopiado, dos cooperativas, dos baños mixtos, una caseta de vigilancia, canchas de básquetbol, voleibol y futbol para practicar actividades deportivas, también cuenta con un simulador de navegación para la pesca, único en la zona del Golfo.



La práctica se llevó a cabo con un grupo de 42 estudiantes del tercer semestre, la edad de los jóvenes es alrededor de entre 14 y 16 años, la distribución de estudiantes entre mujeres y hombres es equitativa en cada uno de los grupos de toda la escuela, como pasatiempo la mayoría de la población estudiantil utiliza el internet para descargar música y programas, para comunicarse (chatear) y también para ver o bajar fotos y video.

Los participantes de la práctica fueron cinco docentes, Leticia Carballo Alarcón, Heira Celeste Treviño Carballo, Gisela Viveros Molina, Alejandro Trinidad Solís y yo Leonid Benito Morales Diego, todos con experiencia en la docencia y con la especialidad en competencias docentes PROFORDEMS y certificación por ANUIES CERTIDEMS. Cada uno coordinó un grupo de trabajo con los estudiantes para realizar diferentes tareas durante el proceso de la práctica.

El director del plantel, el ingeniero Alejandro Cárdenas Bautista brindó las facilidades para que se pudiera realizar la práctica en el taller de Preparación de Alimentos y Bebidas, en mi caso particular me coordiné con la maestra Leticia, compañera de mi plantel para trabajar y al mismo tiempo ella fue mi enlace con los maestros de la Brigada BEDR 18 DGETA la maestra Gisela y el maestro Alejandro, también se platicó con los padres de los estudiantes para informarles sobre la realización del proyecto.



4

Descripción de las actividades

La práctica se desarrolló como parte del módulo II donde se dedicaron 17 horas por semana, tiempo que duró el cultivo de hongos, distribuido en sesiones o clases de tres a cuatro horas. En esta práctica se realizaron dos siembras, una de zacate y la segunda siembra con rastrojo o milpa seca.

Los objetivos de la práctica:

Conocer el contenido nutricional de los hongos y sus propiedades organolépticas.

Evaluar y analizar si hay o no diferencias entre la primera siembra y la segunda siembra, en relación con el tipo de sustrato.

Previo a las sesiones de trabajo con los estudiantes, platicué con la maestra Leticia sobre la idea de implementar el cultivo de hongos comestibles, también platicué con el director del plantel y con los maestros de la Brigada DGETA para que nos capacitaran por medio de un curso sobre el cultivo de hongos comestibles del tipo setas en sustratos agrícolas en septiembre del 2017.

La primera visita fue dentro de las instalaciones escolares, en el taller de Preparación de Alimentos y Bebidas, la cual fue para coordinar como se iba a trabajar, saber sobre los materiales que se necesitarían, seleccionar y acondicionar el área de trabajo, junto con el área de producción, ellos mismos nos facilitaron la mayoría de los materiales y equipos necesarios para poder realizar la práctica.

En la segunda visita el personal de la Brigada nos impartió la capacitación y asesoramiento, tanto a docentes como estudiantes del grupo 32PA, nos explicaron las distintas etapas para la siembra y producción del hongo seta, así como los cuidados y el manejo necesarios para su cultivo, también nos facilitaron los materiales y equipos necesarios para poder realizar la práctica.



Se explicó en la capacitación que los hongos del género *Pleurotus*, toman los nutrientes necesarios para su alimentación de los materiales sobre los que crecen, tienen la capacidad de degradar celulosa y lignina presente en diversos esquilmos agrícolas (pajas, rastrojos), desechos agroindustriales (bagazos de caña de azúcar, maguey tequilero, henequén, pulpa de café), y/o forestales (aserrín y viruta de diversas maderas).

Por otra parte, durante el desarrollo de la práctica se proporcionó información adicional a los estudiantes sobre el contenido nutricional de los hongos comestibles del tipo setas (ver anexo 1) y se comentaron estudios de investigación como el manual de SAGARPA, donde se menciona que los hongos comestibles pueden ser una alternativa importante para satisfacer las necesidades alimenticias de la población. También se les proporcionó por escrito el desarrollo de la práctica para que siguieran todo el proceso de siembra, producción y cosecha. Y finalmente en la elaboración de platillos con el recetario base (ver anexo 2). La evaluación de ambas siembras se realizó al finalizar la cosecha por medio de la observación.

Dinámica de trabajo:

Al reconocer que los estudiantes mostraron interés por querer desarrollar la práctica y al ver el apoyo y la participación de sus maestros esto los motivó aún más a involucrarse y querer participar, así mismo los cinco docentes involucrados organizamos y coordinamos las actividades formando equipos de trabajo con los estudiantes para repartir labores, es así que realizamos diversas actividades en el siguiente orden:

- Selección de sustratos

1.- Los docentes Gisela y Alejandro sugirieron el tipo de sustrato para el cultivo, al final la maestra Leticia y yo seleccionamos el sustrato de rastrojo (milpa seca) y pajas de zacate considerando la disponibilidad y abundancia del mismo en la región de Tuxpan Veracruz, además de tomar en cuenta el buen precio de adquisición y que fue fácil de transportar.

2.- Los estudiantes junto con sus docentes consiguieron cuatro arpillas o costales con rastrojo y una paca de zacate.

3.- Una vez obtenido el rastrojo y el zacate, las maestras Leticia, Gisela y Heira coordinaron dos equipos de estudiantes para ponerlos sobre unas mesas y proceder a picarlos en pedazos pequeños de cuatro a cinco centímetros de largo aproximadamente.



- Tratamiento de los Sustratos

4.- Una vez terminado el picado de rastrojo y de zacate, las mismas tres maestras coordinaron a los estudiantes para que rellenaran con rastrojo y zacate las arpillas y así empezar el proceso de pasteurización.

5.- Yo coordiné con dos equipos de estudiantes la tarea de llenar los tanques con agua para ponerlos a calentar a una temperatura de 80°C.

6.- Una vez llenos los tanques con agua se encendieron los sopletes y se dejaron sumergidos los sustratos de rastrojo y zacate en su respectivo tanque con agua caliente durante un tiempo de 40 a 50 minutos aproximadamente, a una temperatura constante de 80°C, la cual se verifica con un termómetro de mercurio de 120°C.

7.- Los docentes en todo momento les dieron la indicación a los estudiantes que siempre deberíamos tener precaución y tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar algún tipo de quemadura u otro tipo de accidente. Una vez transcurridos los 50 minutos de tiempo, se sacaron cuidadosamente las arpillas de zacate y rastrojo respectivamente.

8.- Se colocaron las arpillas de rastrojo y zacate en una mesa criba para que escurriera perfectamente el exceso de agua.

9.- Escurrida el agua del rastrojo y del zacate se procedió a colocarse en unas mesas y se esparcieron para que se enfriaran.

- Siembra

10.- La siembra se inició cuando los sustratos se enfriaron a la temperatura no mayor de 30°C. Una vez enfriado, las maestras Leticia, Gisela y Heira recomendaron a los estudiantes que se colocaran los guantes, o bien, se lavaran con alcohol las manos perfectamente, para evitar contaminar la siembra.



11.- Dos equipos más, dirigidos por el maestro Alejandro y por mí, tuvimos la tarea de rellenar manualmente las bolsas de plástico, transparentes y nuevas, un equipo para trabajar con el rastrojo, y otro para trabajar el zacate, se procedió a colocar en la parte del fondo de la bolsa unos cinco o seis puños de rastrojo y zacate respectivamente; bien aplanados con la mano, se colocó la semilla del hongo esparciéndose alrededor de la bolsa.

12.- Se intercalaron manualmente las capas alternas de sustrato rastrojo y semilla, tratando de que la mezcla fuera uniforme y evitando dejar áreas sin cubrir de semilla, se colocó otra capa de rastrojo, se volvió a esparcir alrededor de la bolsa la semilla del hongo, así sucesivamente se repitió este procedimiento hasta rellenarla.

13.- El mismo procedimiento del punto anterior (once) lo realizó el otro equipo con el zacate.

14.- Al terminar de llenar las bolsas se colocó el tubo de PVC dentro del cual lo envasamos en un pedazo de tela que sirvió de respiradero para las semillas, se cerró la bolsa con unos nudos junto con el tubo previamente colocado.



Imagen 1. Llenado de bolsas con el sustrato rastrojo, zacate y la semilla del hongo. Fotografía: Leonid Morales



- Incubación

15.- Previamente se había condicionado un espacio con un cuarto limpio, oscuro y a una temperatura ambiental entre 25 a 28°C y se lavaron los estantes metálicos donde se iban a colocar las bolsas; con la participación de los docentes Leticia, Heira y yo trabajamos con dos equipos de doce estudiantes del grupo.

16.- Las bolsas cerradas se colocaron en incubación, sobre estantes metálicos. Al día siguiente de la siembra a las muestras se les hizo pequeñas perforaciones con un objeto punzocortante limpio, para favorecer la oxigenación del hongo. Después de tres días se revisaron las bolsas diariamente con la finalidad de detectar la recuperación del micelio, se observó cómo una masa blanquecina iba creciendo alrededor del grano.

17.- Durante este tiempo se hicieron revisiones periódicas de las muestras, para detectar cualquier posible contaminación por bacterias, otros hongos, mosquitas, catarinas u otros insectos.

- Producción

18.- La cosecha estuvo lista en un periodo de treinta días, que fue el tiempo que tardó en madurar el hongo *P. Ostreatus* para poderlo cortar, la producción con el zacate fue menor debido a que le cayó plaga, mientras que la producción con el rastrojo fue de mejor rendimiento



Imagen 2. Resultados de la siembra con el rastrojo. Fotografía: Leonid Morales

Para la cosecha se realizó una selección de hongos y se cortaron los de máximo desarrollo (maduros), se utilizó una navaja limpia y se procedió a cortar el pie del hongo lo más cerca posible de la superficie del substrato para evitar dañar tanto al substrato como al hongo. La primera cosecha duró entre uno a tres días, posteriormente se dio un tiempo de receso de una a dos semanas para que germinaran más hongos y así se pudiera realizar el siguiente corte. Durante este tiempo fue importante mantener las condiciones ambientales adecuadas de temperatura, iluminación y humedad, para evitar daños o contaminación de las muestras.

En nuestro plantel cada año, en el mes de octubre, se celebra la semana de ciencia y tecnología en donde los estudiantes participan con trabajos, ponencias, proyectos emprendedores y productivos, con el apoyo de los docentes que los asesoran en dichos trabajos. De esta manera decidimos participar con nuestros estudiantes en la elaboración de platillos. Todas las actividades se llevaron a cabo dentro del plantel, dos equipos se dedicaron a la elaboración de los platillos guiados por las maestras Leticia y Heira y por un servidor. A continuación, se mencionan los platillos que se elaboraron: crema de setas, champi-queso, hongos con garbanzos y epazote en mole de olla, acompañados con una rica agua de horchata, se tomaron las recetas del manual gastronómico sobre la preparación de platillos con hongos setas.



Imagen 3. Platillo de hongos con garbanzos y epazote en moles de olla. Fotografía: Leonid Morales

También realicé una exposición con diapositivas en la sala audiovisual del plantel a los estudiantes de primer semestre para que conocieran las actividades que se realizan y lo que pueden aprender dentro del taller de Preparación de Alimentos y Bebidas. Además, los jóvenes elaboraron un cartel alusivo al cultivo de los hongos, también los estudiantes expusieron a los jurados y a los demás estudiantes que pasaban a degustar y a preguntar sobre la muestra gastronómica, de esta manera conocieron un poco lo que se hace en el área de preparación de alimentos y lo que podrán aprender cuando estén en tercer semestre, lo que motivó a los jóvenes a querer realizar este tipo de práctica innovadora dentro del plantel. El tiempo que nos tardamos en la preparación de los platillos fue de cinco horas aproximadamente ya con el montaje de la muestra gastronómica en la mesa y la puesta del cartel.



El costo total de inversión para realizar la práctica fue de 800 pesos, de los cuales 400 pesos se invirtieron en unos mosquiteros para que tuvieran buena ventilación, 200 pesos de gasolina que se le pusieron a la camioneta donde se transportaron los materiales y equipos, 100.00 pesos de bolsas de plásticos, cloro, alcohol, guantes de látex, y tubos de PVC, y 100 pesos de una paca de zacate.

A continuación, se describen la lista de los materiales y sustancias que se usaron en la práctica de hongos comestibles del tipo setas en sustratos agrícola:

Materiales

- 1 tambor metálico de 200 litros
- 1 mesa de tela criba de 1x3 metros
- 1 mesa de plástico o madera
- 6 arpillas
- Rastrojo o zacate
- 4 cubetas de 20 litros
- 6 machetes o picadoras
- 6 tubos de PVC de 2"
- 3 piezas de estantería
- Tela de algodón de uso, playeras usadas limpias
- 1 kilo de bolsas de polietileno de 35x45
- 1 termómetro de mercurio
- 5 kilos de micelio (semilla)
- Tela mosquitero para puertas y ventanas
- 3 metros de tela oscura
- 1 quemador o soplete

Sustancias

- Agua
- Alcohol
- Cloro
- Cal
- Gas butano



5

Componente innovador

En el plantel nunca se había realizado una práctica de este tipo donde se siembre, se coseche y posteriormente se puedan preparar platillos con productos frescos de esa misma cosecha, y sobre todo cultivados por los estudiantes. La presente práctica es innovadora porque los estudiantes por primera vez tuvieron la oportunidad de cosechar hongos comestibles de tipo seta en sustratos agrícolas.

Es muy importante gestionar e innovar proyectos escolares en los cuales se involucre a los estudiantes de principio a fin, buscando lograr desarrollar las competencias con un enfoque práctico científico, donde apliquen los métodos, técnicas y procedimientos de las ciencias experimentales en la resolución de problemas cotidianos, reales de su entorno y relacionarlos con otras asignaturas, como biología, matemáticas, entre otras.



6

Resultados

Pasando los treinta días, que fue el tiempo en que se cortaron o cosecharon los hongos, se dio un plazo de una semana para que los estudiantes entregaran su reporte escrito con los resultados obtenidos, trabajaron por equipos tanto en el desarrollo de la práctica como en el reporte escrito, se les pidió que no perdieran de vista los objetivos de la misma, se solicitó que tomaran en cuenta la higiene, limpieza, los tiempos, los materiales usados, el espacio de trabajo y de siembra, así como los platillos que se elaboraron.

Las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica se evaluaron mediante una heteroevaluación, donde utilicé una rúbrica y una lista de cotejo (ver anexo 3), el primer instrumento sirvió para evaluar el trabajo en equipo, el segundo instrumento, que fue la lista de cotejo, me ayudó a evaluar el reporte escrito de su práctica.

En realidad, estos dos instrumentos me fueron de gran ayuda para identificar los logros obtenidos por los estudiantes, en este caso particular los productos esperados que se evaluaron al final del proyecto fueron los platillos preparados por los estudiantes con los hongos setas, mismos que ellos sembraron y cultivaron, donde también los estudiantes tuvieron la oportunidad de utilizar los platillos para participar en la semana de ciencia y tecnología del mar dentro del plantel.

Entre los aprendizajes que más se apreciaron en los estudiantes fue saber que los hongos se reproducen por esporas, que son organismos heterótrofos, es decir, que se alimentan de otros organismos en donde descomponen la materia orgánica por medio de enzimas, el hecho de ser una alternativa importante para satisfacer las necesidades alimenticias de la población, las propiedades nutricionales que aportan al consumirlos, aprendieron a cultivarlos y sobre todo el cuidado que se deben tener con ellos para lograr una buena cosecha, además aprendieron la elaboración de nuevos platillos con los recetarios.



Los estudiantes durante este proceso también observaron y aprendieron que deben tener los cuidados necesarios a la hora de cultivar y de acuerdo a los resultados de la cosecha identificaron que se genera una mayor producción de hongos con el rastrojo y una menor producción con el zacate. En la tabla 1 se aprecia que en la siembra dos se obtuvieron mejores rendimientos que la siembra uno.

| Rendimiento de producción | | |
|---------------------------|---|---------------------------|
| Tipo de Hongo | Gramos de peso fresco de hongo/ Kg de sustrato | |
| | Siembra 1 con zacate | Siembra 2 con rastrojo |
| P. ostreatus | 1kg | 6kg |

Tabla 1. Resultados de las dos cosechas de hongos

La transversalidad de esta práctica se dio en la materia de biología en donde los estudiantes pudieron ver la reproducción y crecimiento del hongo, así como diferenciar un ser vivo de uno que no lo es. En el caso de la asignatura de matemáticas, se dio la transversalidad con esta práctica de cultivo de hongos al tomar las medidas del área donde se cultivarían los hongos y la cantidad de kilogramos que se obtendrían, para ello se aplicaron operaciones matemáticas que fueron indispensables para este fin, hizo falta contabilizar el crecimiento de los hongos en centímetros, por día, semana, y mes para tener un comparativo más preciso de ambos cultivos en cuanto al desarrollo de cada muestra (ver anexo 4).



Anexos

Anexo 1. Propiedades de los hongos "P. ostreatus"

| Contenido nutricional de los hongos "P. ostreatus" | |
|--|---------|
| Proteínas | 1.9 gr |
| Grasa | 0.1 gr |
| Calcio | 6.0 mg |
| Fósforo | 68.0 mg |
| Hierro | 0.5 mg |
| vitamina B1 | 0.1 mg |
| vitamina B2 | 0.45 mg |
| vitamina B3 | 4.2 mg |
| vitamina C | 3.0 mg |

Tabla 2. Propiedades alimenticias de los hongos setas

| Propiedades organolépticas los hongos "P. ostreatus" | |
|--|----------------------|
| color | blanco |
| olor | húmedo |
| sabor | Dependiendo el guiso |

Tabla 3. Propiedades organolépticas

Anexo 2. Recetario Base

SETAS CON ARROZ

Ingredientes:

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 taza de arroz (puede ser integral) | chile cuaresmeño al gusto |
| 1 taza de setas rebanadas | perejil al gusto |
| 1 trozo de cebolla | aceite |
| 2 dientes de ajo | |

Preparación: Se remoja el arroz en agua caliente durante 15 min. Se enjuaga y se escurre. Posteriormente se fríe en aceite hasta que el grano esté transparente y suelto, se quita el exceso de grasa. Se licua el perejil, ajo y la cebolla con una taza de agua; se le añade la salsa al arroz y fríe unos minutos. Se agrega la sal, 3 tazas de agua, los hongos y el chile. Se tapa la olla y se deja cocer hasta que el arroz esté tierno.

SETAS CON HIERBAS

Ingredientes:

| | |
|------------------------------|-----------------|
| 1/2 Kg de hongos | hierbas de olor |
| 2 pimientos morrones picados | aceite |
| 2 dientes de ajo picados | |

Preparación: Se limpian y lavan los hongos sin tallos. Se escurren y se secan con una servilleta. En una cazuela, se fríen los ajos hasta que se transparenten, se añaden los hongos y los demás ingredientes. Se mezcla todo con cuidado. Se deja cocer a fuego lento en una charola tapada y hay que dejar reposar.

SETAS EN PASILLA

Ingredientes:

| | |
|-------------------|------------------------|
| | 2 dientes de ajo |
| 1/2 Kg de hongos | chile pasilla al gusto |
| 2 jitomates | sal y pimienta |
| 1 rama de epazote | aceite |

Preparación: Se asan y pelan los jitomates, se desvenan, tuestan y remojan los chiles. Se licua el chile con los ajos y el jitomate. La mezcla se fríe hasta que sazone, se agregan los hongos enteros o en mitades, la rama de epazote, y se dejan cocinar. Se añade sal y pimienta al gusto.

CHULETAS CON SETAS

Ingredientes:

| | |
|-----------------------------|----------------|
| 1/2 Kg de setas | sal y pimienta |
| 6 chuletas de cerdo gruesas | aceite |
| 1 taza de crema | |

Preparación: Las chuletas se lavan y secan con un trapo. Se espolvorean con sal y pimienta, se fríen a fuego lento hasta que estén bien cocidas. La carne se saca y en la misma grasa se fríen los hongos durante 10 min. Se les agrega la crema y se regresa la carne a la sartén. Se deja hervir a fuego lento hasta que se cueza bien la carne.

SOPA DE SETAS

Ingredientes:

| | |
|---------------------|----------------------|
| 1/2 Kg de setas | caldo de pollo o res |
| 2 cebollas medianas | epazote |
| 2 chiles pasilla | aceite |
| 2 dientes de ajo | sal al gusto |

Preparación: Se rebana la cebolla en trozos delgados. En una olla se acitrona el ajo y la cebolla hasta que queden transparentes. Se agregan las setas partidas o enteras y se dejan hasta que suelten su agua a fuego lento. Una vez consumida ésta, se vierte el caldo necesario, los chiles pasilla asados, sal y epazote. Se dejan hervir de 5 a 10 min y se sirven.



SETAS CON CREMA

Ingredientes:

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1/2 Kg de setas | 2 cucharadas de mantequilla |
| 2 cucharadas de harina | sal, hierbas de olor al gusto |
| 1 taza de crema fresca | |

Preparación: Las setas se cortan en trozos y se fríen en la mantequilla. Se espolvorean con harina y se le añade poco a poco la crema. Se dejan hervir, sazonando con sal y hierbas de olor al gusto.

SETAS EN MOLE

Ingredientes:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1 Kg de setas en tiras | 1/2 cebolla picada |
| 1 Kg de carne de cerdo o pollo chico | 1/2 taza de aceite |
| mole en pasta o en polvo al gusto | sal al gusto |

Preparación: La carne o el pollo se cuecen en 1 L de agua, de manera que se haga un caldo, con el cual, se va a sazonar el mole. En una sartén se pone el aceite y acitrona la cebolla, después se agregan las setas, se salan y fríen por 5 ó 7 min. Posteriormente se agrega el mole ya preparado, con los trozos de pollo o cerdo y se dejan hervir por 10 min.

SETAS EN SALSA DE TOMATE

Ingredientes:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1/2 Kg de setas cortadas en trocitos | 4 ramitas de albahaca picada |
| 2 dientes de ajo | 1/2 taza de crema |
| 1/4 de cebolla finamente picada | 4 ó 5 jitomates en puré |
| 40 g de mantequilla pimienta blanca y sal al gusto | |
| azúcar y queso parmesano | |

Preparación: En una sartén se calienta la mantequilla y se fríen el ajo y la cebolla, se agregan las setas, pimienta, sal y se fríen un par de minutos, se

adiciona el puré, azúcar, la albahaca y se hierve por unos minutos más, agregando al final la crema. Se sirve con toda clase de pastas agregando esta salsa por encima y según el gusto, se espolvorea queso parmesano.

OMELET CON SETAS

Ingredientes:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1/2 Kg de setas | 6 huevos |
| 100 g de jamón serrano cortado en trocitos | 1/2 cebolla picada |
| 2 dientes de ajo finamente picados | sal y pimienta al gusto |
| 5 cucharadas de aceite de oliva o vegetal | |

Preparación: En una sartén se colocan 3 cucharadas de aceite de oliva, se fríe el ajo y la cebolla, se agregan las setas y el jamón, salar y pimientar al gusto y freír todo junto por 2 ó 3 min. En una fuente se baten los huevos y se agregan los ingredientes ya fritos, se mezcla muy bien. En una sartén, se calientan 2 cucharadas de aceite y se vierte la mezcla para hacer el omelet de huevo que debe dorar por un lado voltearse y dorar por el otro. Se sirve bien caliente.

ESCABECHE DE SETAS

Ingredientes:

- | | |
|---|-------------------|
| 1 Kg de setas partidas en trozos de 3 cm aprox. | 1 taza de vinagre |
| 1 taza de aceite | 1 taza de agua |
| 1/2 cabeza de ajo finamente picado | 2 hojas de laurel |
| 200 g de chiles cuaresmeños rebanados | sal al gusto |
| 200 g de zanahorias rebanadas | |
| 200 g de cebolla en cuadritos | |
| 1/2 cucharada de tomillo | |
| 1/2 cucharada de mejorana | |

Anexo 3. Rúbrica para evaluar el trabajo de equipo durante el desarrollo de la práctica

CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS DEL MAR 20 TUXPAN VER.

Rúbrica de trabajo en equipo.

CICLO ESCOLAR 2017-2018

| CRITERIOS/INDICADORES | EXCELENTE | BUENO | REGULAR | DEFICIENTE |
|--------------------------------|---|--|---|---|
| PUNTUALIDAD | Llegó a tiempo al 100 % de las reuniones y actividades del equipo. | Llegó a tiempo del 99% al 80% de las reuniones y actividades del equipo. | Llegó a tiempo del 79% al 60% de las reuniones y actividades del equipo. | Llegó a tiempo a un 59% o menos de las reuniones o actividades del equipo. |
| TRABAJO ASIGNADO | Siempre entregó a tiempo el trabajo y sin necesidad de dar seguimiento. | Entregó los trabajos, aunque algunos tarde y requirió seguimiento. | Entregó sólo algunos trabajos y requirió seguimiento. | Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucho seguimiento |
| CALIDAD DEL TRABAJO | Las fuentes de información fueron variadas. Lo que recopiló tenía relación con el tema y contribuyó a su desarrollo | Las fuentes de la información fueron variadas, pero incluyó algunos datos sin relación con el tema. | Las fuentes eran limitadas. Los datos tenían relación con el tema, pero algunos no estaban al día. | Las fuentes eran escasas o ninguna, y contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal. |
| CONTRIBUCIÓN | Siempre aportó al logro de los objetivos, busco, sugirió soluciones a los problemas. | Casi siempre aportó al logro de los objetivos. Casi siempre buscó y sugirió soluciones a los problemas. | Pocas veces aportó al logro de los objetivos. Pocas veces buscó, sugirió soluciones a los problemas. | Nunca trabajo para lograr las metas, muy pocas veces busco soluciones a los problemas. |
| INTEGRACIÓN AL GRUPO | Siempre trabajo para lograr las metas, cumplió con las normas y se adoptó a los cambios del equipo | Casi siempre trabajo para lograr las metas, cumplir con las normas y adaptarse a los cambios. | Pocas veces aportó al logro de las metas, cumplir con las normas y adaptarse a los cambios. | Nunca trabajó para lograr las metas, muy pocas veces cumplió las normas y no se adaptó a los cambios del equipo. |
| DESTREZAS SOCIALES | Siempre demostró habilidad para manejar las relaciones entre miembros del grupo y trató a sus compañeros con respeto. | Casi siempre demostró habilidad para manejar las relaciones en el grupo y casi siempre trato a sus compañeros con respeto. | Pocas veces demostró habilidad para manejar las relaciones en el grupo y pocas veces trató con respeto a los miembros del equipo. | Nunca demostró tener habilidad para manejar las relaciones en el grupo. Muy pocas veces o nunca trató a sus compañeros con respeto. |
| ACTITUD ANTE LA CRITICA | Siempre estuvo receptivo a aceptar críticas y sugerencias del equipo. | Casi siempre estuvo receptivo a aceptar críticas y sugerencias del equipo. | Pocas veces estuvo receptivo a aceptar críticas y sugerencias del equipo. | Muy pocas veces o nunca aceptó las críticas y sugerencias del equipo. |
| ACTITUD AL COMUNICAR | Siempre estuvo atento a las opiniones de sus compañeros. Escucho y habló equitativamente | En la mayoría de las ocasiones escucho y en pocas ocasiones habló. | En la mayoría de las ocasiones habló y en muy pocas ocasiones escuchó. | Siempre habló y muy pocas veces o nunca acepto las críticas y sugerencias del equipo. |
| MOTIVACIÓN | Promueve la cooperación y participación entre los miembros del equipo. | Casi siempre promueve la cooperación y participación entre los miembros del equipo. | Pocas veces promueve la cooperación y participación entre los miembros del equipo. | Muy pocas veces o nunca promovió la cooperación entre los miembros del equipo. |
| DISCIPLINA | Se solidarizo con el trabajo y actividades del equipo, mostrando excelente comportamiento. | Fue parcialmente solidario con el trabajo y actividades del equipo. Con un buen comportamiento. | Tuvo una actitud solidaria regular al igual que su comportamiento. | No fue solidario con el equipo, mostrando indisciplina. |



Anexo 3. Lista de cotejo para reporte escrito

| CRITERIOS A EVALUAR | SI | NO | VALOR |
|--|----|----|-------|
| PORTADA: contiene nombre de la escuela, título de la práctica, nombre del Profesor, integrantes, fecha, semestre y grupo. | | | |
| ESTRUCTURA CONCEPTUAL: Objetivo, Introducción cito cuatro autores, cumple con dos cuartillas como mínimo. | | | |
| MATERIAL Y LA METODOLOGÍA: cumple con anotarlos de manera correcta | | | |
| ANOTA SUS OBSERVACIONES (DIBUJOS), RESULTADOS, Y CUESTIONARIO. | | | |
| ANÁLISIS Y CONCLUSIONES: detalladas acordes al objetivo de la práctica. | | | |
| BIBLIOGRAFIA: Cita de manera correcta las 4 o 5 fuentes bibliográficas, usando el manual APA. | | | |
| TOTAL | | | |

| | |
|---------------|---------------|
| | |
| CALIFICACIÓN: | <u>Vo.Bo.</u> |

Elaboró Profr. Leonid Benito Morales Diego



| Campo disciplinar | Preparación de alimentos y bebidas | Ciencias experimentales | Matemáticas | Humanidades |
|----------------------|---|--|--|---|
| Asignatura | Módulo II | Biología | Geometría Analítica | Ética |
| Contenido central | Prepara alimentos de acuerdo al recetario base | ¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo? ¿Y de uno inorgánico? | Conceptos básicos de lo trigonométrico | El ejercicio de la libertad frente al respeto a los demás en las relaciones interpersonales |
| Contenido específico | Prepara el mise en place de corte de vegetales, frutas y carnes | ¿Cómo se distinguen los organismos vivos del resto de nuestro entorno? | Medidas de ángulos y relaciones trigonométricas del círculo unitario al plano cartesiano. Una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales. Visualizando formulas e identidades trigonométricas. | ¿Quién decide la manera en que me relaciono con otras personas? La autonomía y la heteronomía al decidir cómo relacionarse. |
| Aprendizaje esperado | Comprende la importancia de los cortes de vegetales, frutas y carnes. | Comprende que el estudio de la materia de la Biología hace referencia a los sistemas vivos y la energía necesaria para su sobrevivencia. | Analizar el círculo trigonométrico y describen las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones espaciales. | Identifica la libertad y el respeto como principios éticos fundamentales en las relaciones interpersonales. |
| Producto esperado | Los cortes de vegetales, frutas y carnes realizados | Tabla con diferencias y ejemplos de seres vivos frente a otros elementos del entorno. | Argumentar porqué el coseno de 45° y el seno de 45° son iguales, pero el seno de 30° y el | Guion y escenificación de una relación interpersonal. |

Anexo 4. Transversalidad entre asignaturas del mismo semestre





Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

Dirección de Innovación y Proyectos Especiales
Dirección General de Investigación e Innovación

