

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA.
PROGRAMA DE EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD.
SUBPROGRAMA DE EDC-BIOLOGÍA.**

**INFORME FINAL DE LA PRÁCTICA DE EDC.
UNIDAD DE BIODIVERSIDAD, APROVECHAMIENTO Y TECNOLOGÍA
DE HONGOS.
Enero 2007- Enero 2008.**

**NATALIA GURRIARÁN.
Supervisor Lic. Osberth Morales.
Asesora Licda. Eunice Enríquez.**

2. INTRODUCCIÓN.

El EDC (Experiencias Docentes con la Comunidad) son las prácticas realizadas con la finalidad que el estudiante aprenda y consolide sus intereses futuros prestando, al mismo tiempo, un servicio a la comunidad. Aparte de brindar gran experiencia para actividades académicas futuras, son de gran valor para el fortalecimiento del carácter científico del estudiante.

Estos servicios y actividades se realizaron a lo largo del año 2007, en la Unidad de Biodiversidad, Aprovechamiento y Tecnología de Hongos en el Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

En este documento se presenta de manera breve las actividades de docencia, servicio e investigación que fueron realizadas a lo largo del año, además se muestra de forma breve los resultados y conclusiones a los que se llegó durante la investigación realizada durante esta práctica.

3. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC.

Programa universitario	Nombre de la actividad	Fecha de la actividad	Horas EDC
A. Servicio	Organización de la colección Y. Sommerkamp	Enero-Febrero	45
	Organización de la colección Rubén Mayorga	Abril – Junio	70
	Curación de hongos dañados de la colección Y. Sommerkamp	Enero-Febrero	20
	Curación de hongos dañados de la colección Rubén Mayorga	Abril - Junio	50
	Producción de inóculo	Abril - Mayo	60
	Organización y mantenimiento del cubículo	Abril - Agosto	15
	Medición del crecimiento de cepas	Marzo - Junio	10
	Impresión y corte de etiquetas de referencia	Julio - Agosto	15
	Servicio de Herbario BIGU	Julio-Agosto	40
	Clases magistrales con Lic. Osberth Morales	Marzo – Junio	5
	Etiquetado de cajas de la colección Y.	Febrero -	10

B. Docencia	Sommerkamp	Marzo	
	Etiquetado de cajas de la colección Rubén Mayorga	Abril - Junio	20
	Elaboración de etiquetas para los especímenes de col. R. Mayorga	Abril - Junio	20
	Elaboración de listado oficial de ambas micotecas	Abril - Junio	13
	Elaboración de carteles informativos	Febrero - Marzo	5
	Organización de literatura	Mayo - Junio	2
	Asignación de números de registro	Marzo – Junio	55
	Asistencia a la conferencia “Epidemiología, Diagnóstico y tratamiento de la Leptospirosis humana y en animales”	Junio	5
	Asistencia al Curso- Taller “Taxonomía de Ascomycetes”	26 – 28 Junio	30
	C. Investigación	Preparación de agar PDA	(31 mayo) 26 julio
Lavado de maicillo		(13 junio) 8 agosto	35
Pesado y empaquetado del maicillo		(14 junio) 9 agosto	45
Reproducción de la cepa		(1 junio) 27 julio)	25
Producción de inóculo		(15 junio) 10 agosto	50
Control de crecimiento del micelio		17 agosto – 8 octubre	5
Remojado del sustrato		10 octubre – 25 octubre	5
Pesado del sustrato + suplementos		10 octubre – 25 octubre	25
Autoclaveado del sustrato con suplemento		11 octubre – 23 octubre	40
Inoculado del sustrato con suplemento		12 octubre – 25	50

		octubre	
	Abertura de respiraderos	22 y 26 octubre	5
	Control de crecimiento y contaminación	29 octubre - 7 diciembre	25
	Fructificación	7 diciembre- 23 enero	5
	Cosechas	12, 14, 17, diciembre, 04, 23 enero	15
TOTALES	Servicio		285 hrs
	Servicio al Herbario BIGU		40 hrs
	Docencia		165 hrs
	Investigación		350 hrs

4. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC.

4.1 ACTIVIDADES DE SERVICIO.

4.1.1 Actividad No. 1.

Organización y mantenimiento de la Micoteca Y. Sommerkamp.

Objetivo: Organizar y mantener los ejemplares de la colección de hongos.

Procedimiento: Cada uno de los ejemplares de la micoteca son revisados y clasificados en la base de datos, si estos se encuentran en buen estado solo son organizados según orden alfabético, los que se encuentran en mal estado ya sea por ataque de moho o por polillas se les lleva a tratamiento. Posteriormente al tratamiento son reintroducidos a la colección

Resultados: Se terminó de revisar y organizar todos los ejemplares existentes de esta colección, obteniendo así 898 ejemplares en buen estado y los demás fueron desechados.

Limitaciones: Algunos ejemplares se encontraban en muy mal estado por lo cual se hizo imposible el mantenimiento de éstos, teniendo posteriormente que desecharlos.

4.1.2 Actividad No. 2.

Organización y mantenimiento de la Micoteca Rubén Mayorga.

Objetivo: Organizar y mantener los ejemplares de la colección de hongos.

Procedimiento: Cada uno de los ejemplares de la micoteca son revisados y clasificados en la base de datos, si estos se encuentran en buen estado solo son organizados según orden alfabético, los que se encuentran en mal estado ya sea por ataque de moho o por polillas se les lleva a tratamiento. Posteriormente al tratamiento son reintroducidos a la colección

Resultados: Se han revisado y organizado 736 ejemplares en buen estado.

Limitaciones: Muchos de los ejemplares necesitaron de tratamiento a pesar que anteriores EDCistas habían curado esta colección.

4.1.3 Actividad No. 3.

Curación de Hongos dañados de la Micoteca Y. Sommerkamp.

Objetivo: Conservar y mantener los ejemplares de la colección de Macrohongos de la micoteca.

Procedimiento: Los hongos que se han catalogado como dañados necesitan ser curados para que duren más y no contaminen las demás muestras. La curación se realiza colocándolos en la secadora con previo tratamiento en alcohol al 90% y luego en el congelador, después de 48 horas se llevan nuevamente a la secadora y ya se encuentran listos para el reingreso.

Resultados: Se realizó la búsqueda de todos los ejemplares dañados por moho y ácaros, posteriormente se llevaron a tratamiento, rescatando así la mayoría de los ejemplares contaminados.

Limitaciones: La secadora que se encontraba en funcionamiento es demasiado pequeña para tantos ejemplares por lo cual había que hacerlo poco a poco, según los que cupieran.

4.1.4 Actividad No. 4.

Curación de Hongos dañados de la Micoteca Rubén Mayorga.

Objetivo: Conservar y mantener los ejemplares de la colección de Macrohongos de la micoteca.

Procedimiento: Los hongos que se han catalogado como dañados necesitan ser curados para que duren más y no contaminen las demás muestras. La curación se realiza colocándolos en la secadora con previo tratamiento en alcohol al 90% y luego en el congelador, después de 48 horas se llevan nuevamente a la secadora y ya se encuentran listos para el reingreso.

Resultados: Se realizó la búsqueda de todos los ejemplares dañados por moho y ácaros, posteriormente se llevaron a tratamiento, rescatando así la mayoría de los ejemplares contaminados.

Limitaciones: La secadora que se encontraba en funcionamiento es demasiado pequeña para tantos ejemplares por lo cual había que hacerlo poco a poco, según los que cupieran.

4.1.5 Actividad No. 5.

Producción de Inóculo de Hongos.

Objetivo: Ayudar en el mantenimiento y producción de inóculo de las cepas nativas (*Pleurotus spp.* y *Neolentinus spp.*).

Procedimiento: La "semilla" se hace limpiando y lavando el maicillo, se pesa (según la cantidad deseada) y se mete en las respectivas bolsitas, éstas posteriormente son llevadas al autoclave para que sean esterilizadas y no haya posibilidad que otros hongos crezcan ahí. Por último son inoculadas con el micelio del hongo deseado y se mantienen a temperatura fresca y en oscuridad hasta que las personas las lleguen a traer.

Resultados: Producción de aproximadamente un quintal de sustrato de maicillo para el inóculo.

Limitaciones: El espacio para el lavado y secado del maicillo es muy limitado.

4.1.6 Actividad No. 6.

Organización y mantenimiento del cubículo.

Objetivo: Tener un lugar de trabajo mas ordenado y con mas espacio.

Procedimiento: Se limpio y tiro a la basura todo aquello que ya no se encontraba en buen estado, y los materiales y equipo se ubico en una zona en específico. Cada día se trata de reorganizar los materiales y equipo que han sido utilizados y que no están en su área establecida.

Resultados: Cajas ordenadas en un armario, el material y equipo ahora se encuentra en una estantería, los libros se encuentran ordenados en otra.

Limitaciones: El tiempo es limitado como para reorganizar cada día nuevamente todos los materiales que han sido sacados así que se debe ordenar cada dos o tres días.

4. 2 ACTIVIDADES DE DOCENCIA.

4.2.1 Actividad No. 1.

Clases Magistrales con el Lic. Osbeth Morales.

Objetivo: Contribución a los conocimientos acerca de los hongos, su taxonomía y clasificación.

Procedimiento: Asistir y participar en clases magistrales impartidas por el Lic. Osberth Morales durante las mañanas, los días martes de cada semana

Resultados: Enriquecimiento de los conocimientos acerca de hongos.

Limitaciones: El tiempo es limitado.

4.2.2 Actividad No. 2.

Etiquetado de cajas de la colección Micoteca Yvonne Sommerkamp.

Objetivo: Identificación por medio de etiquetas de cada una de las cajas contenedoras de las muestras de la colección Y. Sommerkamp.

Procedimiento: Elaboración de tarjetas ó etiquetas en cartulina para cada una de las cajas de la colección, indicando el contenido de cada caja según género y especie que ésta contenga.

Resultados: Se logró etiquetar todas las cajas con una tarjeta identificatoria.

Limitaciones: Se deben poner todos los nuevos géneros que ingresen y cambiar la tarjeta.

4.2.3 Actividad No. 3.

Etiquetado de cajas de la colección Micoteca Rubén Mayorga.

Objetivo: Identificación por medio de etiquetas de cada una de las cajas contenedoras de las muestras de la colección Rubén Mayorga.

Procedimiento: Elaboración de tarjetas ó etiquetas en cartulina para cada una de las cajas de la colección, indicando el contenido de cada caja según género y especie que ésta contenga.

Resultados: Se ha logrado etiquetar todos los ejemplares hasta los que empiezan con la letra G.

Limitaciones: Se deben poner todos los nuevos géneros que ingresen y cambiar la tarjeta.

4.2.4 Actividad No. 4.

Elaboración de etiquetas para los especímenes de la colección Rubén Mayorga

Objetivo: Cada ejemplar debe poseer una etiqueta nueva con toda la información necesaria.

Procedimiento: Cada ejemplar con su nuevo número de registro es ingresado a la base de datos donde se desarrolla su respectiva etiqueta.

Resultados: Se han hecho 736 nuevas etiquetas para los ejemplares A-G.

Limitaciones: No han podido ser impresas debido a la falta de tinta.

4.2.5 Actividad No. 5.

Elaboración de listado oficial de ambas micotecas

Objetivo: Crear un listado unificado de información.

Procedimiento: Cada ejemplar ingresado es cuantificado por género y especie en una base de datos.

Resultados: Se ha logrado elaborar un listado de 1636 ejemplares.

Limitaciones: Todavía no se ha logrado unificar ambas micotecas por lo que no se ha podido terminar dicho listado.

4.2.6 Actividad No. 6.

Carteles de Información para los respectivos armarios de la Micoteca.

Objetivo: Informar por medio de estos cartelitos el contenido de cada armario, indicando las familias, géneros y especies que éstos contienen.

Procedimiento: Realización de carteles (de tamaño carta aproximadamente) con toda la información necesaria impresa en él (familias, géneros y especies).

Resultados: Se logró realizar los carteles de identificación de la micoteca Y. Sommerkamp, con los ejemplares de la micoteca Rubén Mayorga hasta la letra G.

Limitaciones: Todavía no se ha podido imprimir por falta de tinta.

4.1.7 Actividad No. 7.

Organización, reparación y revisión de literatura.

Objetivo: Rescatar libros que se encuentran en mal estado, así como aprender acerca de la morfología y clasificación de hongos.

Procedimiento: Revisar y organizar los libros con los que cuenta la unidad, sacar copias a los libros que se encuentran en muy mal estado. Además, leer los libros recomendados por el Lic. Osberth Morales.

Resultados: Se ha logrado organizar los libros que se encuentran en la micoteca.

Limitaciones: No se han agregado los libros que se encuentran en el cubículo de los Licenciados.

4.2.8 Actividad No. 8.

Asignación de número de registro a cada ejemplar de la colección.

Objetivo: Que cada ejemplar posea un número de registro oficial.

Procedimiento: A cada bolsita se le escribe el nuevo número de registro y en la etiqueta se pega dicho número en una pequeña etiqueta adhesiva ó en otro caso se hace una etiqueta para dicho ejemplar.

Resultados: Todos los ejemplares de la micoteca Y. Sommerkamp poseen un número asignado, y los ejemplares de la A a la G de la micoteca Rubén Mayorga ya tienen asignado número de colección.

Limitaciones: La manipulación de cada ejemplar nuevamente para la asignación del número de registro limita el tiempo y los ejemplares de la micoteca Rubén Mayorga no estaban ordenados alfabéticamente lo que hace un poco difícil la asignación de un número oficial.

4.2.9 Actividad No. 9.

Asistencia a la conferencia magistral del curso de “Leptospirosis humana y en animales”.

Objetivo: Aprendizaje íntegro sobre el tema de leptospirosis.

Procedimiento: Asistencia durante un día a las conferencias impartidas por los diferentes Licenciados y Doctoras en el auditorium de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos.

Resultados: Se pudo asistir a las conferencias en el auditorium de Veterinaria USAC y por medio de las conferencias obtener valiosa y numerosa información acerca de esta enfermedad muy difícil de detectar en humanos.

Limitaciones: La única dificultad fue que por el gran número de personas que asistieron al evento los asientos y el espacio en el auditorio fue bastante limitado.

4.2.10 Actividad No. 10.

Preparación y organización del Curso-Taller de Taxonomía de Ascomycetes.

Objetivo: Obtener conocimientos amplios acerca de este grupo de organismos, así como su taxonomía, morfología y hábitat.

Procedimiento: Asistencia al curso impartido por la Doctora Rosario Medel de Instituto de Ecología de México. Impartido en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia durante 30 horas.

Resultados: Adquisición de amplios conocimientos, asistencia y participación en la organización de dicho curso.

Limitaciones: El horario de casi ocho horas diarias fue muy exigente.

4.3 ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS.

4.3.1 Actividad No. 1.

Medición del crecimiento de distintas cepas en los medios de cultivo en estudio.

Objetivo: Llevar un control riguroso del crecimiento de las cepas en los distintos medios de cultivo.

Procedimiento: Cada dos días se debe medir el crecimiento miceliar de las cepas, estas medidas de cada una de las réplicas debe ser anotado en las tablas oficiales y obtener sus promedios de crecimiento.

Resultados: Se han tomado mediciones de varias cepas en 5 medios de cultivo diferentes.

Limitaciones: ----

4.3.2 Actividad No. 2.

Impresión y corte de etiquetas de referencia de especímenes.

Objetivo: Creación de etiquetas para cada ejemplar de la colección de referencia.

Procedimiento: Las etiquetas que fueron realizadas como una actividad anteriormente mencionada, fueron impresas y posteriormente cortadas una a una.

Resultados: Se hicieron más de tres mil etiquetas las cuales ya están impresas y cortadas.

Limitaciones: No fue proporcionada con tiempo suficiente la tinta para imprimir. Las etiquetas tuvieron que ser impresas con equipo personal ya que no se contaba con impresora disponible.

4. 4 ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.

4.4.1 Actividad No. 1.

Preparación de agar PDA para cajas de Petri.

Objetivos: Preparar agar para las cajas de Petri que serán utilizadas para la reproducción de la cepa.

Procedimiento: Se pone a hervir un litro de agua en un erlenmeyer y mientras tanto se pesan los materiales necesarios para el agar PDA, cuando el agua esta hirviendo se colocan los ingredientes y se mantiene en constante movimiento para la homogenización de la solución. Posteriormente el agar es esterilizado en un autoclave durante 30 min. Luego que se ha enfriado, en una campana de flujo “para servido” se colocan las cajas de Petri y en ellas se vierte agar, todas ellas luego se dejan juntas para que durante una noche el agar se pueda solidificar.

Resultados: Se obtuvieron 90 cajas de Petri con agar PDA.

Limitaciones: Por lo general hay que esperar que haya espacio para utilizar el autoclave y la campana por lo que el procedimiento se hace mas largo de lo esperado.

4.4.2 Actividad No. 2.

Lavado del maicillo.

Objetivos: Limpiar lo más que se pueda el maicillo para evitar fuentes de contaminación.

Procedimiento: El maicillo es colocado en cubetas plásticas y se lava con agua (del chorro) mediante movimientos circulares con la mano, luego se cambia el agua y se repite el procedimiento hasta 6 veces si es necesario. Luego cada porción de maicillo ya lavado es colocado en un recipiente profundo al cual se le agrega agua con la cual se dejará reposar toda la noche para que este maicillo absorba el agua.

Resultados: Se obtiene un maicillo muy limpio, con el mínimo de impurezas y con gran cantidad de agua en su interior. Fueron lavadas 50 libras de maicillo aproximadamente.

Limitaciones: El espacio para lavar el maicillo es prácticamente mínimo ya que los laboratorios se encuentran utilizados por los estudiantes, por lo cual es muy limitado el tiempo y espacio para trabajar.

4.4.3 Actividad No. 3.

Pesado y empaquetado del maicillo.

Objetivos: Crear pequeños paquetes para facilitar su manejo y para hacer más fácil la inoculación de estos.

Procedimiento: Luego que el maicillo ha sido lavado y remojado durante una noche, se saca y se desagua, luego se pone a secar en el sol durante una hora aproximadamente. Este maicillo es pesado con una balanza analítica para poner

en cada bolsa 100 gramos, luego se enrollan y empaquetan con papel kraft. Estos paquetes posteriormente se esterilizan durante 15 minutos y se dejan enfriar durante toda la noche.

Resultados: Se realizaron 80 paquetes debidamente esterilizados y empaquetados.

Limitaciones: Todo este proceso necesita un área de trabajo amplia por lo que no se puede ir a hacer cualquier día sino que un día a la semana en horas limitadas.

4.4.4 Actividad No. 4.

Reproducción la cepa en estudio.

Objetivos: Multiplicar la cepa en muchas cajas de Petri para poder inocular el maicillo.

Procedimiento: Las cajas son colocadas en la campana de flujo laminar y a cada una le es introducido en el centro, un cuadrito (1x1cm aprox) con la cepa de interés. Luego es colocada a incubación a 26 grados centígrados por tres semanas aproximadamente.

Resultados: 25 cajas fueron inoculadas. El micelio blanco llena lentamente las cajas hasta que queda toda la superficie del agar con apariencia algodonosa.

Limitaciones: La campana de flujo laminar no se encuentra en sus condiciones óptimas de eficiencia por lo cual muchas de las cajas se contaminan, disminuyendo así el material de trabajo. Por otra parte, no se encuentran siempre a disponibilidad de los estudiantes por lo cual hay que esperar.

4.4.5 Actividad No. 5.

Producción de inóculo.

Objetivos: Optimizar la siembra del hongo en los sustratos bajo investigación por medio del inóculo de la cepa.

Procedimiento: Los paquetes de maicillo son colocados en la campana y reabiertos, en cada uno es colocado 5 a 6 centímetros cuadrados del micelio que fue anteriormente reproducido en las cajas de Petri. Las bolsas luego son selladas e identificadas. Posteriormente se colocan en la incubadora a 26 grados centígrados.

Resultados: Paquetes con micelio el cual se espera que llene todo el maicillo.

Limitaciones: Los primeros paquetes fueron completamente contaminados por factores externos al cuarto de incubación por lo que actualmente se utiliza la incubadora. Los micelios mostraron un crecimiento inusualmente lento de aproximadamente 7 semanas lo que produjo un retraso en todas las próximas actividades de investigación.

4.4.6 Actividad No. 6.

Control de crecimiento del micelio.

Objetivos: Tener un registro del desarrollo del micelio en la semilla para un buen control de calidad.

Procedimiento: Revisión de cada uno de los paquetes de maicillo para ver si esta creciendo bien o si tiene contaminaciones, de ser así estos fueron desechados.

Resultados: Se obtuvieron 54 paquetes de maicillo con crecimiento miceliar sin contaminaciones.

Limitaciones: Debido a que es un proceso relativamente lento requería de mucho tiempo para este tipo de control.

4.4.7 Actividad No. 7.

Remojado del sustrato.

Objetivos: Obtención de un sustrato lo suficientemente húmedo para que permita un buen crecimiento de la cepa que se desea sembrar en el.

Procedimiento: El sustrato (viruta) fue colocada en un recipiente de gran tamaño y se añadió agua potable, posteriormente se dejó remojar una noche entera dentro de este recipiente.

Resultados: Se obtuvo una viruta oscura y muy húmeda, lo que permite que el hongo tenga una fuente constante de agua para su desarrollo.

Limitaciones: ---

4.4.8 Actividad No. 8.

Pesado del sustrato y de los suplementos nutritivos.

Objetivos: Llenado de las bolsas con 500gr de viruta más el suplemento nutritivo adicionado en diferentes proporciones.

Procedimiento: A cada bolsa se le adicionó el peso correspondiente de viruta y cebada o salvado de arroz, según en tratamiento y sus réplicas.

Resultados: 70 bolsas con los 7 tratamientos y las 10 réplicas de cada uno, con las proporciones exactas de sustrato-suplemento.

Limitaciones: La balanza analítica no se pudo utilizar todo el tiempo por lo que la utilización de las balanzas regulares dificultó y retardó en gran medida este procedimiento.

4.4.9 Actividad No. 9.

Autoclaveado de las réplicas de cada unos de los tratamientos.

Objetivos: Esterilizar todas las bolsas con los tratamientos para que al momento de inocular el hongo en estudio las contaminaciones no lo ataquen y entorpezcan la investigación.

Procedimiento: Por grupos de 15 hasta 20 bolsas se metieron en el autoclave (prestado por la Unidad de Práctica y por el LAMIR), se esterilizaron durante 35 minutos aproximadamente.

Resultados: 70 paquetes estériles y listos para inocular la cepa.

Limitaciones: Los autoclaves prestados no eran de gran capacidad y podían ser utilizados por tiempo limitado.

4.4.10 Actividad No. 10.

Inoculado (con la cepa 02.2002) de las unidades experimentales.

Objetivos: Introducir el micelio del hongo de interés en los sustratos preparados con anterioridad para poder estudiar su crecimiento.

Procedimiento: En una campana de flujo laminar (previamente esterilizada) cada bolsa fue inoculada con ¼ de cada paquete de semilla (maicillo), posteriormente se cierra y se lleva al cuarto de incubación.

Resultados: 70 réplicas inoculadas con *Neolentinus ponderosus* cepa 02.2002.

Limitaciones: Las campanas de flujo las utilizan varias personas por lo que limita el tiempo de uso de las mismas.

4.4.11 Actividad No. 11.

Abertura de respiraderos en las bolsas de sustratos.

Objetivos: Cada bolsa debe tener un orificio de respiración para un buen crecimiento del hongo.

Procedimiento: A cada réplica por medio de un bisturí estéril se le abrieron unas finas rendijas las cuales inmediatamente fueron tapadas con gasas estériles y sujetas con maskin tape.

Resultados: Cada bolsa quedó con un respiradero tapado por una gasa.

Limitaciones: ---

4.4.12 Actividad No. 12.

Control de crecimiento y contaminaciones durante el período de incubación.

Objetivos: Tener un cuadro donde se tenga un monitoreo detallado de los tipos de crecimiento que presenta cada tratamiento durante el período de incubación, así como de las contaminaciones que se fueron encontrando.

Procedimiento: Registro de una hoja de cada uno de los tratamientos.

Resultados: Cinco tomas (fechas) de registro de los crecimientos y contaminaciones de las bolsas.

Limitaciones: ---

4.4.13 Actividad No. 13.

Control de las fructificaciones y mantenimiento de los sustratos.

Objetivos: Mantener en óptimas condiciones las replicas de los tratamientos para que el micelio pueda fructificar.

Procedimiento: Los sustratos que mostraban llenado de micelio fueron colocados en estanterías forradas con plástico, las cuales debían ser regadas cada día para mantener buenas condiciones de temperatura y humedad para inducir a la fructificación.

Resultados: Se obtuvieron cuerpos fructíferos de diferentes formas y tamaños y se logró mantener la humedad y temperatura constante.

Limitaciones: ---

4.4.14 Actividad No. 14.

Cosechas de las fructificaciones.

Objetivos: Cortar, medir y pesar cada uno de los hongos que fueron obtenidos de los sustratos.

Procedimiento: Cada hongo fue cortado, pesado y medido (anotado en las tablas control) para su posterior categorización.

Resultados: Cinco cosechas de *Neolentinus ponderosus*.

Limitaciones: ---

5. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

“Evaluación de la producción de cuerpos fructíferos de *Neolentinus ponderosus* sobre viruta de *Pinus sp.* y dos suplementos nutritivos”.

Con la investigación realizada se evaluó la producción de cuerpos fructíferos de *N. ponderosus* (cepa 02.2002) sobre diferentes tratamientos, por lo cual se debió documentar su desarrollo y comparar los resultados obtenidos entre dichos tratamientos. Este es un hongo comestible nativo de ciertas áreas de Guatemala el cual podría proporcionar un alimento alternativo y una fuente adicional de ingresos para familias y/o comunidades productoras artesanas. Además la producción de estos hongos comestibles puede realizarse con materiales de desecho de otras industrias (como aserraderos), siendo así una alternativa de tratamiento y utilización de dichos desechos, evitando así que contaminen el medio ambiente.

Para el estudio se utilizó como sustrato la viruta de *Pinus sp.*, con un primer tratamiento sin suplemento nutritivo (grupo control), tres tratamientos con cebada al 5, 10 y 20% (respectivamente) y otros tres suplementados con salvado (cascarilla) de arroz al 5, 10 y 20% respectivamente; para cada tratamiento se realizaron 10 unidades experimentales.

La cepa 02.2002 fue incubada, y luego del pesado y autoclaveado de los tratamientos fue inoculada en éstos para su desarrollo y posterior fructificación. Las setas fueron medidas y pesadas para calcular las Eficiencias Biológicas de cada réplica (por tratamiento). En base a estos resultados se obtuvo que la mejor producción se presentó en el sustrato suplementado con 5% de salvado de arroz, y los tratamientos con cebada fueron los más atacados por los agentes contaminantes.

Se llegó a la conclusión que la viruta de pino con 5% de salvado de arroz es el mejor y el más económico medio de producción de *Neolentinus ponderosus* (en comparación con los demás tratamientos estudiados). Hay que tomar en cuenta la pérdida de datos debido a las contaminaciones ocurridas, por lo que se recomienda a futuros investigadores, realizar mayor número de réplicas por cada tratamiento y contar con un cuarto de incubación espacioso y totalmente aséptico.

6. ANEXOS.

	NOMBRE	No. EJEMPLARES	CAJA
A	Acetabula vulgaris	1	A1
	Agaricus	2	A1
	Agaricus bisporus	1	A1
	Agaricus bitorquis	1	A1
	Agaricus campestri	1	A1
	Agaricus silvaticus	1	A1
	Agaricus xanthodermus	3	A1
M	Macrolepiota	1	M1
	Macrolepiota mastoidea	1	M1
	Macrolepiota procea	1	M1
	Marasmius	8	M1
	Marasmius cladophyllus	1	M1
	Marasmius ramealis	1	M1
	Merulius	1	M1
	Tylopilus	1	T1
U	Ustilago maydis	3	U1
V	Vascellum intermedium	1	V1
	Volvariella bakeri	2	V1
X	Xylaria	8	X1
	Xylaria multiplex	1	X1
	Xylaria fuckei	1	X1
	Xeromphalina	1	X1

Anexo No. 1. Ejemplo del listado realizado para la colección de la Micoteca, donde se presentan todas las familias existentes, así como su número de ejemplares y la caja donde puede ser encontrada.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA ESCUELA DE QUIMICA BIOLOGICA MICOLOGIA	MMG-1272
FAMILIA:	REG. No.134.2004
NOMBRE CIENTIFICO: <i>Boletus luteoloincrustatus</i>	
NOMBRE COMUN:	
LOCALIDAD: Alta Vista, Guatemala	ALTITUD:
COLECTOR:	FECHA COLECTA: 23-06-04
HABITAT:	CLASIFICADO POR:
OBSERVACIONES:	No. Ejemplares: 3
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	MMG-1776

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y
 FARMACIA
 ESCUELA DE QUIMICA BIOLOGICA
 MICOLOGIA

FAMILIA: REG. No.306.2002
 NOMBRE CIENTIFICO: *Kretzchmania clavus*
 NOMBRE COMUN:
 LOCALIDAD: San Ramon, Costa Rica ALTITUD:
 COLECTOR: FECHA COLECTA: 13-12-02
 HABITAT: CLASIFICADO POR:
 OBSERVACIONES: No. Ejemplares: 29

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
 GUATEMALA MMG-2353
 FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y
 FARMACIA
 ESCUELA DE QUIMICA BIOLOGICA
 MICOLOGIA

FAMILIA: REG. No. 325.2004
 NOMBRE CIENTIFICO: *Pulveroboletus ravenellii* (Berkeley & Curtis)
 NOMBRE COMUN:
 LOCALIDAD: Macalajau, Uspantán, Quiché ALTITUD: 2160 msnm
 COLECTOR: FECHA COLECTA: 26-10-04
 HABITAT: CLASIFICADO POR:
 OBSERVACIONES: No. Ejemplares: 5

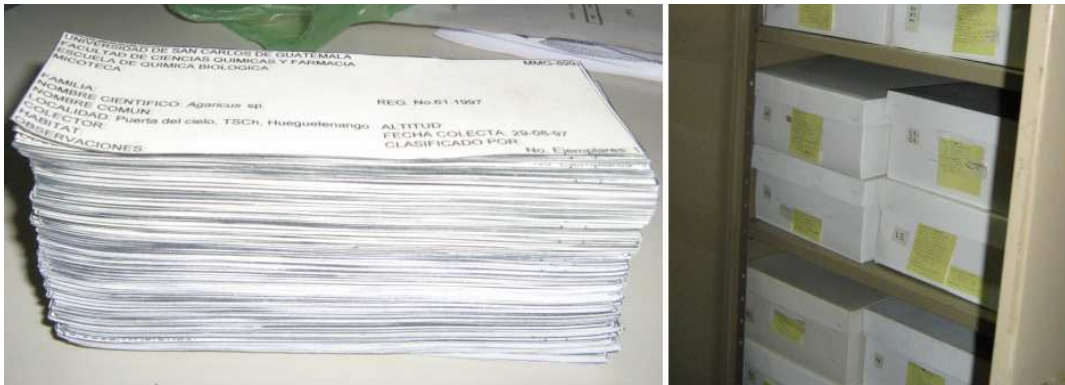
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
 GUATEMALA MMG-2356
 FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y
 FARMACIA
 ESCUELA DE QUIMICA BIOLOGICA
 MICOLOGIA

FAMILIA: REG. No. 09.97
 NOMBRE CIENTIFICO: *Ramaria*
 NOMBRE COMUN:
 LOCALIDAD: Puerta del Cielo, TSCh,
 Huehuetenango ALTITUD:
 COLECTOR: FECHA COLECTA: 24-10-97
 HABITAT: *Abies guatemalensis* y *Pinus*
 OBSERVACIONES: CLASIFICADO POR:
 No. Ejemplares: 4

Anexo No. 2. Etiquetas realizadas para cada ejemplar de la colección de la Micoteca del Departamento de Microbiología, USAC.



Anexo No. 3. Fotografías donde se muestra al lado derecho el estado en el que fueron encontradas las muestras de la colección de macrohongos de la Micoteca, y al lado izquierdo se puede ver como quedaron luego de ser tratadas y reorganizadas.



Anexo No. 4. Se puede observar en la fotografía del lado izquierdo la organización de cada caja con etiquetas indicando las Familias y los Géneros en cada una. A la derecha se muestran las etiquetas que se realizaron, imprimieron y cortaron para poner en cada muestra de la colección.



Anexo No. 5. Cajas de Petri con agar PDA para el desarrollo de la cepa 02.2002, a la derecha se puede observar el desarrollo micelial de forma semicircular y algodonoso.



Anexo No. 6. A la izquierda se pueden ver los paquetes de Semilla en la incubadora del LAMIR donde nos proporcionaron lugar para trabajar; a la derecha se puede observar como se desarrolla el crecimiento del micelio de *N. ponderosus*.



Anexo No. 7. Cuarto de incubación donde se colocaron todas las bolsas (réplicas) de cada tratamiento.



Anexo No. 8. Luego que el inóculo ha llenado la bolsa, estos se sacaron del cuarto de incubación bajo condiciones ambientales naturales, posteriormente fructificaron y se pudo tomar los pesos y las medidas de cada seta obtenida.

Anexo No. 9. Diplomas de: Conferencia de “Epidemiología, diagnóstico y tratamiento de la leptospirosis humana y en animales” impartida en el Auditorium de la Facultad de Veterinaria, por la Dra. Carmen Fernández Molina (Cuba). Y, Curso-taller de “Taxonomía de Ascomycetes” impartido por la Dra. Rosario Medel Ortiz (México) en el Departamento de Microbiología, Escuela de Química Biológica, USAC.

Anexo No. 10. Firmas de cada día de asistencia durante el período de Servicio y Docencia realizados durante el año 2007 en la Unidad de Biodiversidad, Tecnología y Aprovechamiento de Hongos, Departamento de Microbiología, Escuela de Química Biológica, USAC.

Anexo No. 11. Fechas y descripción de los controles de crecimiento y contaminación de la cepa *02.2002* en agar PDA y de la Semilla.

1. INDICE.

•	Introducción.	2
•	Cuadro resumen de las actividades de EDC	2
•	Actividades realizadas durante la práctica de EDC	
-	Actividades de Servicio	4
-	Actividades de Docencia	6
-	Actividades No Planificadas	9
-	Actividades de Investigación	10
•	Resumen de Investigación.	15
•	Anexos	16