

## ***Informe Final de Proyecto Educativo***

***Convocatoria 2013-2014***

***Nombre del proyecto: Propuesta y desarrollo de un tema de investigación relacionado al curso de Enzimología.***

***Autores:*** Pilar Aliaga Rota, Departamento de Química, Facultad de Ciencias.

Ana Kitazono Sugahara, Departamento de Química, Facultad de Ciencias.

***El proyecto se aplicó en el curso*** Enzimología

***Área en la que se enmarca el proyecto:*** Integración de la investigación a la enseñanza.

### ***Objetivos:***

1. Integrar la enseñanza y la investigación en el curso de Enzimología.
2. Proporcionar y utilizar apropiadamente los materiales y equipos, con la finalidad de obtener resultados satisfactorios durante las prácticas y la propuesta de investigación.
3. Incentivar el uso adecuado de materiales y equipos de laboratorio y la participación de los estudiantes en tareas de investigación.

### ***Metodología:***

El proyecto se inició el 4 de setiembre del 2013 y finalizó el 17 de diciembre del 2013.

El proyecto se inició cambiando la calendarización de las prácticas del curso de Enzimología, en la cual se incluyó el desarrollo del mismo. La nueva calendarización se publicó en el aula virtual el día 4 de setiembre.

Los alumnos recibieron las instrucciones necesarias para utilizar materiales y equipos en el laboratorio y a partir del 16 de setiembre se procedió a calificar el coeficiente de variación por cada práctica realizada, recibiendo 2 puntos en caso de ser este menor o igual a 5%. Durante el desarrollo de las prácticas se utilizaron las micropipetas y en algunas de estas un equipo de disección, que inicialmente fue prestado y luego se adquirió.

El 16 de setiembre se realizó el seminario “Publicaciones Científicas y Base de Datos Pub Med” a cargo de la Profesora Ana Kitazono, con la finalidad de proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para desarrollar la propuesta de investigación. Durante la semana siguiente se publicó en el aula virtual un formato para presentar la propuesta de investigación por cada grupo de trabajo. El día 24 de octubre los alumnos presentaron las propuestas de investigación, las mismas que fueron analizadas, resultando las siguientes como ganadoras: “Evaluación del efecto inhibitorio de ktz sobre la actividad enzimática de cyp24a1 en vitamina D<sub>3</sub>” y “Determinación de la actividad de acetilcolinesterasa en suero de trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas organofosforados”. Sin embargo se eligió la segunda para su implementación.

A partir de este momento todos los alumnos del curso hicieron las averiguaciones necesarias para la conducción de la propuesta ganadora. Luego de una serie de coordinaciones se determinó que se podría tomar muestras de trabajadores agrícolas expuestos a organofosforados en Huaral, por contar, en este lugar, con diversas empresas que utilizan estos productos.

El 20 de noviembre se adquirió el kit necesario para la determinación de actividad de colinesterasa, el 23, un grupo alumnos viajó a Huaral (se hicieron los contactos necesarios y la propaganda correspondiente, con apoyo de la municipalidad de Huaral), acompañados por una enfermera que se hizo cargo de la toma de muestras a los trabajadores de diferentes empresas agrícolas. La toma de muestras fue realizada a aquellos trabajadores que en forma voluntaria así lo decidieran y con el compromiso de enviarles el reporte correspondiente. Los días lunes 25 y lunes 1 de diciembre, los alumnos del curso analizaron las muestras, utilizando el kit respectivo, los materiales, pipetas automáticas y reactivos necesarios para tal fin. El día 6 de diciembre presentaron el informe final y enviaron los resultados en forma individual a los trabajadores agrícolas de las empresas.

Durante el desarrollo del proyecto, se utilizaron pipeta y punteras respectivas correspondientes a otro laboratorio, pues la empresa (Tecnología Inteligente) no las tenían en stock. Los días 10 y 12 de diciembre llegaron estos materiales y se devolvieron aquellos prestados.

**Presupuesto:**

<b>Rubro</b>	<b>Fecha de Proceso</b>	<b>Fecha de liquidación</b>	<b>Monto</b>
Kit para la determinación de acetilcolinesterasa	20/11/2013	3/01/2014	S/. 480.00
Pasajes, toma de muestras, movilidad, almuerzo en Huaral	23/11/2013	3/01/2014	S/. 235.00
Pipetas automáticas	26/11/2013 y 12/12/2013	3/01/2014	S/ 1050.00
Punteras(tips) para pipetas automáticas	10/12/2013 y 17/12/2013	3/01/2014	S/. 85.00
Materiales y equipo de disección	27/12/2013 y 17/12/2013	3/01/2014	S/. 646.00
Apoyo en la implementación de las prácticas(alumnos ganadores)	28/11/2013	3/01/2014	S/. 500.00
<b>Total (1)</b>			<b>S/. 2996.00</b>

(1) se realizó la devolución del dinero no utilizado a la cuenta 194-1906061-0-41, FDA Proyecto Belgica, según consta en la transferencia realizada el día 3/01/2014 con número de operación 07352886 por 4.00 soles.

**Resultados:**

Se ha logrado cumplir con el primer objetivo planteado de integrar la enseñanza con la investigación. Se asesoró a los estudiantes (con la presentación del seminario y personalmente a cada grupo de trabajo) para que preparen su respectiva propuesta de investigación. Las propuestas de investigación fueron presentadas por los estudiantes del curso el día 24 de octubre,

cumpliendo previo formato publicado en el aula virtual. Las propuestas ingresaron a un concurso y fueron evaluadas por las profesoras Ana Kitazono y Pilar Aliaga. Se coordinó previamente con un profesor de Biología para su participación, pero lamentablemente el día 24 no pudo asistir. El día 28 de octubre se les indicó a los alumnos el resultado., seleccionando la propuesta ganadora que se trabajaría a partir de ese momento por todo el grupo. A partir de ese momento todos los alumnos del curso trabajaron con la finalidad de implementar la propuesta de investigación: “Determinación de la actividad de acetilcolinesterasa en suero de trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas organofosforados”. El trabajo consistió inicialmente en buscar a los trabajadores agrícolas que se les pudiera tomar las muestras, consultaron con diversas entidades, incluyendo El Huerto de la UNALM y finalmente después de hacer un análisis se decidió tomar las muestras en trabajadores agrícolas de Huaral. Seguidamente se hicieron las respectivas averiguaciones y consultas necesarias acerca del método empleado para tal determinación., se adquirieron los materiales y reactivos necesarios, programando la visita (previa coordinación con diversas empresas y con la municipalidad de Huaral) para el 23 de noviembre. Los alumnos viajaron a Huaral y visitaron diversas empresas, acompañados por una enfermera, material adecuado y tomaron diversas muestras que fueron analizadas por todo el grupo el 25 de noviembre y 1 de diciembre. El informe se presentó el 6 de diciembre de la misma forma que los resultados a los trabajadores involucrados.

En relación al segundo objetivo que se refiere a proporcionar y utilizar adecuadamente los materiales y equipos con la finalidad de obtener resultados satisfactorios durante las prácticas y la propuesta de investigación, se ha calificado cada una de las prácticas tomando en cuenta el coeficiente de variación obtenido, luego de procesar los resultados de las mismas.

Los alumnos recibieron las instrucciones necesarias para trabajar en el laboratorio con los materiales y equipos apropiados. Durante el desarrollo de cada práctica las muestras y estándares a analizar se procesaron con repeticiones, de manera que en el resultado final se analizó el coeficiente de variación derivado de esas repeticiones. Este coeficiente de variación refleja si los materiales y equipos se utilizaron adecuadamente, al tener un valor menor o igual al 5%.

Con respecto al tercer objetivo que propone incentivar el uso adecuado de materiales y equipo de laboratorio y la participación de estudiantes en tareas de investigación, se otorgó un estímulo académico de 2 puntos por cada práctica (de un total de 10) en la cual se obtuviera un coeficiente

de variación menor o igual a 5%. La nota final obtenida representó el rubro trabajo de laboratorio (equivalente a 10% del promedio final de laboratorio) y hubo variaciones desde 14.5 hasta 17.5, notándose los menores puntajes para las primeras prácticas, lo cual indica que los alumnos fueron adquiriendo mayor destreza y habilidad con el transcurrir de las prácticas.

Así mismo, se otorgó un premio académico a los estudiantes cuya propuesta de investigación fue la ganadora, se hicieron acreedores a un punto adicional en el promedio de laboratorio del curso. También se hicieron acreedores a un premio de 500 soles (que fue repartido equitativamente, entre los integrantes del grupo) por apoyo en la conducción de la investigación.

### ***Discusión y Conclusiones:***

Se ha logrado integrar la enseñanza con la investigación y al hacerlo se ha despertado mayor interés de los alumnos por el curso. Se ha notado la motivación inicial de los alumnos por hacer una investigación relacionada al curso y también como al ir investigando se van dando cuenta de las muchas posibilidades y aplicaciones prácticas que tiene el curso., lo cual resulta en una motivación adicional para los mismos.

El curso se enriqueció con la presentación de las propuestas, tanto profesores como alumnos aprendimos de las mismas. Los alumnos trabajaron la propuesta con mucho entusiasmo y dedicación y obtuvieron resultados satisfactorios., pues para el momento en que desarrollaron la propuesta de investigación, ellos ya habían adquirido los conocimientos y habilidades necesarias para la conducción de la misma.

Al respecto, es importante destacar que los alumnos van adquiriendo habilidades para el trabajo en el laboratorio, conforme transcurren las prácticas, sin embargo, el deseo de obtener un coeficiente de variación menor o igual a 5%, hace que pongan mayor esfuerzo y dedicación en el desarrollo de cada práctica.

En relación a las acciones de sostenibilidad del proyecto, los materiales adquiridos seguirán utilizándose en el desarrollo del curso. Así mismo, se ha incluido en el programa de prácticas del curso de Enzimología, el desarrollo de una propuesta de investigación y en el mes de febrero se incluirá en la guía de prácticas el material necesario para el desarrollo de la misma.

En relación a acciones posibles para expandir el proyecto a otras áreas, los materiales adquiridos serán también utilizados por otros cursos como Bioquímica Pesquera, de manera que se está trabajando en la posibilidad de un trabajo parecido en este curso.

En el futuro se debe mejorar el formato para la propuesta de investigación, debiendo incluir en este, aspectos específicos de análisis químicos.

***Comentario sobre Experiencia Personal:***

Ha sido una experiencia muy motivadora, guiar a los alumnos y sentir que los mismos están motivados con el desarrollo del curso. Es muy enriquecedor escuchar las propuestas de investigación de los alumnos y confirmar que cuando tienen la posibilidad de hacerlo pueden desarrollar un pensamiento crítico, acorde a estudiantes universitarios. Adicionalmente es gratificante ver a los alumnos trabajando con mucho entusiasmo y dedicación.

***Comentario sobre experiencia personal de dos estudiantes:***

Ha sido una experiencia gratificante, el poder realizar el proyecto y el hecho de poder salir al campo por nuestra cuenta, en busca del apoyo de los agricultores. Ha sido también un gran incentivo, no por la recompensa si no por la satisfacción de sentirme parte del proyecto propuesto por mi grupo. Espero que proyectos así se sigan proponiendo para demostrar a los alumnos que lo que estudiamos es realmente bueno.

Anthony Romero Qwistgaard

Telef. 981432163

[20101122@lamolina.edu.pe](mailto:20101122@lamolina.edu.pe)

El desarrollo del trabajo de investigación en el curso de Enzimología, nos permite desarrollar habilidades y despertar el interés por lograr estudios que interactúen con la sociedad como el desarrollo de esta propuesta que trabajamos. Por lo tanto la formulación de propuestas de investigación no debe ser de un solo curso si no a lo largo de toda la carrera universitaria.

Eder Apumayta Suarez

Telef. 999393102

[20101090@lamolina.edu.pe](mailto:20101090@lamolina.edu.pe)

***Pilar Aliaga Rota***

***La Molina 30 de enero de 2014***

Anexos

FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGRARIO

Fecha: 23/12/2013 00:00

LIQUIDACION DE GASTOS

Responsable (: Ada del Pilar Aliaga Rota  
 Con cargo a la Proyecto UIC-VLIR/UNALM  
 Proyecto: e un tema de investigación relacionado  
 Subproyecto:

Cuenta Corriente N°:  
 Cuenta N°: 317  
 Actividad:  
 Codigo Actividad:

Firma del responsable del fondo

V°B° Líder/Sublíder del Proyecto

COMPROBAN 603 X 3000 FECHA 18/11/2013 TIPO CAMBIO IMPORTE

N° O.	N° DOCUMENTO	FECHA	RUC PROVEEDOR	RAZON SOCIAL	CONCEPTO/Descripción del gasto	CUENTA DIARIO		VALOR VENTA	I.G.V. 40110	PRECIO VENTA
						CUENTA MAYOR	CTAS. ESPECIAL			
	43210	20/11/13	20421787485	Jampar MultiplesInternacional S.R.L.	Fluidtest CHE 8x15x1x125ml. Kit para determina			406.78	73.22	S/. 480.00
	211-0694835	23/11/13	20172111883	Z-Buss. Turismo Huaral	Boleto de viaje Lima-Huaral. Luis Ingar					S/. 7.00
	211-0694836	23/11/13	20172111883	Z-Buss. Turismo Huaral	Boleto de viaje Lima-Huaral. Anthony Romero					S/. 7.00
	211-0694837	23/11/13	20172111883	Z-Buss. Turismo Huaral	Boleto de viaje Lima-Huaral. Luis Gutierrez					S/. 7.00
	211-0694838	23/11/13	20172111883	Z-Buss. Turismo Huaral	Boleto de viaje Lima-Huaral. Brayan Sanchez					S/. 7.00
	100-980344	23/11/13	20514020907	Gran terminal terrestre Plaza Lima Norte	Derecho de Embarcación Ruta corta			3.39	0.61	S/. 4.00
	595302	23/11/13	20176943247	Trujillo Express S.R.L.	Boleto de viaje Huaral-Lima. Anthony Romero					S/. 7.00
	595303	23/11/13	20176943247	Trujillo Express S.R.L.	Boleto de viaje Huaral-Lima. Luis Gutierrez					S/. 7.00
	595304	23/11/13	20176943247	Trujillo Express S.R.L.	Boleto de viaje Huaral-Lima. Brayan Sanchez					S/. 7.00
	595305	23/11/13	20176943247	Trujillo Express S.R.L.	Boleto de viaje Huaral-Lima. Luis Ingar					S/. 7.00
	127	23/11/13	10075854345	Dávila Robles Juana Isabel	Recibo por movilidad en la zona de Jesús del V					S/. 60.00
	127	23/11/13	10075854345	Dávila Robles Juana Isabel	Recibo por Toma de muestras de sangre en las					S/. 40.00
	3921	23/11/13	10157508046	Restaurant Magú	Almuerzo y agua para 4 personas. Luis Ingar, A					S/. 75.00
	10547	26/11/13	20256621721	Tecnología InteligenteSRL	4 Pipetas Automáticas			711.86	128.14	S/. 840.00
	1710	27/11/13	20516899256	Suministros Científicos E.I.R.L.	6 buretas de 25ml y 4 fiolas de 500ml			528.81	95.19	S/. 624.00
	E001-6	28/11/13	10727355541	Romero Qwistgaard Anthony Miiail	Recibo por apoyo en la implementación de la p					S/. 500.00
	1593	10/12/13	10336817892	Lab Peru de Lucio Saldaña	3 paquetes de punteras para micropipetas			50.85	9.15	S/. 60.00
	10580	12/12/13	20256621721	Tecnología InteligenteSRL	1 pipeta automática de 1000 a 5000ul			177.97	32.03	S/. 210.00
	1605	17/12/13	10336817892	Lab Peru de Lucio Saldaña	1 paquete de punteras para micropipeta y 1 estuche de disección			39.83	7.17	S/. 47.00
<b>TOTAL</b>								-	<b>345.51</b>	<b>S/. 2,996.00</b>

NOTA: LLENAR TODOS LOS ESPACIOS SOMBRADOS



**Envío Automático - Constancia de Transferencia -**

**Credimás: xxxx-xxxx-xxxx-6394**

**Titular: ALIAGA ROTA ADA DEL PILAR**

**Fecha y hora: 03/01/2014 11:21**

**Número de operación: 07352886**

**Cuenta de origen: Ahorro soles 193-11714519-0-46**

**Cuenta de destino: Corriente soles 194-1906061-0-41**

**Titular de la cuenta: FDA PROYECTO BELGICA**

**Monto: S/. 4.00**

