

## Aprendizaje experiencial aplicado en las prácticas del curso de Laboratorio de Bioquímica

### Experiential learning applied in practices of the Biochemistry Laboratory course

Paola Jorge M.<sup>1</sup> & Julio Vásquez L.<sup>2</sup>

#### Resumen

El objetivo principal del presente estudio fue determinar el efecto de la metodología de aprendizaje experiencial en los estudiantes del curso de Laboratorio de Bioquímica de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en el ciclo 2011-II. El estudio comparó tres grupos de laboratorio, tomándose en forma aleatoria uno de ellos, que representó el grupo experimental (19 estudiantes), y los otros dos conformaron el grupo testigo (36 estudiantes). La intervención educativa fue aplicada a los estudiantes del grupo experimental. Se determinó que dicha metodología produjo un mayor aprendizaje en los estudiantes, corroborándose este hecho mediante los siguientes resultados: 1) Los estudiantes del grupo experimental lograron una mejor habilidad operativa en el desarrollo de las prácticas de Laboratorio de Bioquímica en comparación con los estudiantes del grupo testigo. Ambos grupos fueron evaluados mediante un examen práctico, cuyas notas promedio fueron 17,05 y 14,47 respectivamente; 2) Se logró incentivar el trabajo colaborativo en los estudiantes del grupo experimental. Estos presentaron un mejor trabajo colaborativo en comparación con los estudiantes del grupo testigo, lo que queda demostrado mediante la evaluación de los informes, cuyas notas promedio fueron 15,33 y 11,46 respectivamente; 3) La encuesta aplicada a los estudiantes de ambos grupos mostró que los estudiantes del grupo experimental presentaron una mayor motivación con respecto al curso de Laboratorio de Bioquímica en comparación con los estudiantes del grupo testigo. Esto está de acuerdo con los resultados siguientes: en el rubro satisfacción 76,5 % vs. 26,1 % y en el rubro interés 70,6 % vs. 13,0 %.

**Palabras clave:** aprendizaje experiencial; habilidad operativa; trabajo colaborativo; motivación; Laboratorio de Bioquímica.

#### Abstract

The main objective of this study was to determine the effect of experiential learning methodology on the students of the biochemistry laboratory course at Universidad Nacional Agraria La Molina in the 2011-II semester. The study compared three lab groups, randomly selecting one of them, which represented the experimental group (19 students), and the other two formed the control groups (36 students). The educational intervention was administered to students in the experimental group. From this intervention, we were able to determine that this methodology produced a greater learning on the students, corroborating this fact with the following results: 1) Students in the experimental group achieved better operational skills in the development of the practices of the biochemistry lab compared to the control group. Both groups were evaluated with a practical exam; the average grades were 17, 05 and 14, 47 respectively; 2) It was possible to encourage collaborative work with the students in the experimental group. They presented a better collaborative work than the students in the control group, this is demonstrated by the evaluation of the reports, whose average grades were 15,33 and 11,46 respectively; 3) The survey applied to the students of both groups showed that students of the experimental group presented a greater motivation with regard to the biochemistry laboratory course compared to students in the control group. This is displayed by the following survey results: Satisfaction 76,5 % vs. 26,1 % and Interest 70,6 % vs. 13,0 %.

**Keywords:** experiential Learning; operational skills; collaborative work; motivation; Biochemistry Laboratory.

#### 1. Introducción

El aprendizaje es un proceso interno de entendimiento, que se produce cuando el estudiante adquiere o modifica habilidades, actitudes y conocimientos como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación (Mayer, 2000). Diferentes modelos de

aprendizaje se contraponen al modelo tradicional, que promueve un individuo pasivo, receptor de información, incentivando a un ser que valora y critica, que amplía, compara y reconstruye la información; capaz de descubrir, explicar y crear (González *et al.*, 2008). Entre estos modelos se encuentra el aprendizaje experiencial que se

<sup>1</sup> Departamento Académico de Química. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Email: [paolajom@lamolina.edu.pe](mailto:paolajom@lamolina.edu.pe)

<sup>2</sup> Departamento Académico de Agropecuaria y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. Email: [juliovasquez2201@yahoo.es](mailto:juliovasquez2201@yahoo.es)

adapta a las nuevas demandas profesionales vinculadas con la formación y desarrollo de competencias y habilidades (González *et al.*, 2008; Romero, 2010).

El aprendizaje experiencial es una metodología que implica al estudiante física, social, intelectual, cognitiva y emocionalmente a través de una experiencia concreta que le ofrece un reto con un nivel de riesgo y fracaso. En este proceso el estudiante formula hipótesis, experimenta y aplica su creatividad para llegar a la solución desarrollando conocimiento (Gómez, 2011; Romero, 2010). Estos autores mencionan que la experiencia por sí misma no genera aprendizaje si no está enmarcada en un proceso reflexivo mediante el cual se construye conocimiento a partir de la experiencia realizada.

El efecto de esta metodología puede ser medido en función a las habilidades que adquiere el estudiante, el sentido de trabajo colaborativo y el estímulo de la motivación hacia el desarrollo de experiencias en el laboratorio. El objetivo del presente estudio es determinar el efecto de la metodología de aprendizaje experiencial en los estudiantes del curso de Laboratorio de Bioquímica de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), durante el ciclo 2011-II.

## 2. Materiales y métodos

**Población.** Ciento treinta estudiantes que cursaron el tercer semestre académico de las Facultades de Ciencias, Industrias Alimentarias y Zootecnia, y llevaron el curso de Laboratorio de Bioquímica durante el ciclo 2011-II de la UNALM, distribuidos en seis grupos de laboratorio con los respectivos profesores responsables.

**Muestra.** La muestra representativa de la población estuvo constituida por 55 alumnos del curso de Laboratorio de Bioquímica de las 3 Facultades antes mencionadas de la UNALM; distribuidos en 3 grupos de laboratorio asignado a un mismo profesor.

**Estrategia metodológica.** En el ciclo 2011-II, el Departamento Académico de Química ofreció seis grupos de laboratorio en coordinación con la Oficina Académica de Estudios de la Universidad. De estos grupos, 3 fueron asignados a un mismo profesor, de los cuales uno fue elegido como el grupo experimental (19 estudiantes) y los otros conformaron el grupo testigo (36 estudiantes). De los resultados se excluyó a los estudiantes que no terminaron el curso.

La intervención educativa fue aplicada a los estudiantes del grupo experimental, a quienes se les informó del objetivo del proyecto educativo al inicio del curso y durante el desarrollo de los temas. Dichos estudiantes desarrollaron cinco temas basados en la tercera unidad del sílabo del curso: "Métodos Enzimáticos". Para ello trabajaron con la enzima y los factores que afectan su actividad. Se escogió trabajar con la última unidad, debido a que, cuando se trabaja con enzimas, se requiere del conocimiento de: "Métodos Potenciométricos y Métodos Espectrofotométricos" pertenecientes a la primera y segunda unidad del curso respectivamente.

El grupo experimental estuvo conformado por cinco mesas de trabajo; cada mesa estuvo integrada por cuatro estudiantes que coincidían con un mismo horario disponible. El desarrollo de los temas se hizo en el mismo laboratorio de clase y en todo momento fueron asistidas por el profesor. Los temas desarrollados fueron:

Mesa 1: Actividad enzimática de la alfa amilasa y la variación de pH.

Mesa 2: Actividad enzimática de la lipasa y la variación del emulsificador.

Mesa 3: Actividad enzimática de la lipasa y la variación de la temperatura.

Mesa 4: Actividad enzimática de lipasa y la variación de la concentración de la enzima.

Mesa 5: Actividad enzimática de la alfa amilasa y la variación de la concentración del sustrato.

Para el desarrollo de cada tema, los estudiantes tuvieron que buscar información sobre la actividad de la enzima, la preparación de reactivos, el reconocimiento y uso de materiales y el manejo de equipos, entre otros.

**Medición del rendimiento.** Para la discusión de los resultados se presenta la media del promedio ponderado acumulado hasta el ciclo 2011-I de los estudiantes de ambos grupos. Las medias son comparadas mediante la prueba t de Student con un nivel de confianza del 95 % (Tabla 1).

Se afirma que la media del promedio ponderado acumulado del grupo experimental (13,48) no presentó diferencia significativa con relación al grupo testigo (13,42).

**Evaluación del examen de entrada.** A los estudiantes de los grupos experimental y testigo se les tomó un examen de entrada, antes de aplicar la intervención educativa. Las notas promedio de ambos grupos fueron comparadas mediante la distribución t de Student con un nivel de confianza del 95 %.

**Tabla 1.** Media del promedio ponderado acumulado

GRUPO EXPERIMENTAL (19 estudiantes)	GRUPO TESTIGO (36 estudiantes)	p-value
13,48	13,42	0,903

**Evaluación de la habilidad operativa.** A los estudiantes de ambos grupos se les tomó un examen práctico, después de aplicar la intervención educativa, el cual fue evaluado por tres profesores del área y consistió en el manejo de equipos como el potenciómetro y el espectrofotómetro así como el proceso de titulación. Las notas promedio de ambos grupos fueron comparadas mediante la distribución t de Student con un nivel de confianza del 95 %.

Asimismo, se tomó la decisión de apoyar la evaluación de la habilidad operativa mediante la percepción de los estudiantes al responder las preguntas del cuestionario (Tabla 2). Esta solo fue aplicada al grupo experimental.

Los resultados fueron procesados mediante la prueba de proporciones con un nivel de confianza del 95 %. Las alternativas de respuesta estuvieron dadas mediante la escala de Likert:

- Alternativas 1, 2 y 3: representaron ninguna, poca y regular habilidad operativa respectivamente.
- Alternativas 4 y 5: representaron mucha y bastante habilidad operativa respectivamente.

**Evaluación del trabajo colaborativo.** Fue realizado mediante la presentación de los informes inicial y final sobre la actividad enzimática y los factores que la afectan.

Estos trabajos fueron realizados solo por los estudiantes del grupo experimental. Los estudiantes del grupo testigo trabajaron de la forma tradicional y también presentaron informes, la presentación de informes se dio una semana después de haber concluido la práctica. Los resultados de ambos grupos fueron procesados mediante la prueba de Mann-Whitney con un nivel de confianza del 95 %.

**Evaluación de la motivación.** Se realizó mediante una encuesta (Tabla 2) que fue aplicada en ambos grupos. Las alternativas de respuesta del cuestionario fueron dadas mediante la escala de Likert:

**Tabla 2.** Cuestionario

Estimado estudiante marca con un aspa según creas conveniente en las siguientes preguntas. Esta encuesta servirá para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje y por lo tanto tu opinión sincera es importante.

El número 1 representa "muy en desacuerdo"

El número 5 representa "muy de acuerdo"

Nº	Pregunta	1	2	3	4	5
Satisfacción:						
1	Estoy de acuerdo con la metodología con la que se enseña en las prácticas de Laboratorio de Bioquímica.					
2	He aprendido mejor con esta metodología.					
3	El profesor ha interactuado conmigo (confianza, apoyo, guía).					
4	Estoy satisfecho(a) con la forma que aprendo bioquímica en el laboratorio.					
Interés:						
5	Disfruté el tiempo que le dediqué a las tareas que me dejaron en el Laboratorio de Bioquímica.					
6	Estoy muy motivado(a) para seguir aprendiendo bioquímica.					
Probabilidad de éxito:						
7	Aprender temas de Laboratorio de Bioquímica me dará la oportunidad de desarrollarme en el futuro.					
8	Espero ser capaz de aplicar fácilmente lo aprendido en el Laboratorio de Bioquímica en cualquier situación de mi vida cotidiana.					
Relevancia:						
9	Los temas que he tratado en el laboratorio son realistas y apropiados.					
10	Lo aprendido en el Laboratorio de Bioquímica me servirá para cuando trabaje.					
11	Encuentro que son importantes las actividades desarrolladas en el Laboratorio de Bioquímica.					
Aspecto social:						
12	El trabajar en grupo ha sido motivador.					
13	He podido trabajar en un ambiente de cortesía y respeto.					
14	He podido trabajar en un ambiente apropiado (lugar de trabajo).					
<b>Responda lo siguiente:</b> (el número 1 significa muy poca habilidad y el número 5 significa bastante habilidad)						
		1	2	3	4	5
1	¿Cómo era tu habilidad operativa antes de iniciar el tema? (uso del potenciómetro, espectrofotómetro, balanza, proceso de titulación, preparación de soluciones).					
2	¿Cómo es tu habilidad operativa después de terminar el tema? (uso del potenciómetro, espectrofotómetro, balanza, proceso de titulación, preparación de soluciones).					

Los números 1, 2 y 3: muy en desacuerdo, en desacuerdo y más o menos de acuerdo, respectivamente.

Los números 4 y 5: de acuerdo y muy de acuerdo, respectivamente.

Asimismo, se validó las preguntas del cuestionario de la encuesta mediante la prueba de confiabilidad ( $\alpha = 0,91$ ) y mediante el juicio de expertos (cuatro profesores de la carrera de pedagogía). El cuestionario presentó 14 preguntas divididas en 5 rubros: satisfacción (preguntas 1 a 4), interés (preguntas 5 y 6), probabilidad de éxito (preguntas 7 y 8), relevancia (preguntas 9 a 11) y aspecto social (preguntas 12 a 14). Los resultados se procesaron mediante la prueba de proporciones con un nivel de confianza del 95 %.

### 3. Resultados y discusión

**Evaluación del examen de entrada.** De acuerdo con la distribución t de Student y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que el grupo experimental (10,63) no presentó diferencia significativa en relación al grupo testigo (12,08), es decir, que la nota promedio del examen de entrada de los estudiantes del grupo experimental fue similar a la de los estudiantes del grupo testigo (Tabla 3).

Además, los estudiantes de ambos grupos presentaron similar media del promedio ponderado acumulado en el

semestre académico 2011-I, con ello se puede asegurar que los resultados obtenidos en el presente trabajo son efecto de la intervención educativa.

**Evaluación de la habilidad operativa.** De acuerdo con la distribución t de Student se puede afirmar con un 95 % de confianza, que los estudiantes del grupo experimental (17,05) tuvieron un mejor rendimiento en el examen práctico que los estudiantes del grupo testigo (14,54), demostrando una mayor habilidad operativa (Tabla 4).

Además, se analizaron las respuestas del cuestionario sobre la percepción de tener habilidad operativa. Mediante la diferencia de proporciones y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que la habilidad operativa de los estudiantes del grupo experimental antes de realizar el tema presentó diferencia significativa en relación a la habilidad operativa de dichos estudiantes después de haber realizado el tema. Es decir que el 88,24 % de los estudiantes que terminaron el tema percibieron tener mucha y bastante habilidad operativa en comparación de un 5,88 % de estos mismos estudiantes que percibieron tener el mismo grado de habilidad operativa antes de haber realizado el tema (Fig. 1).

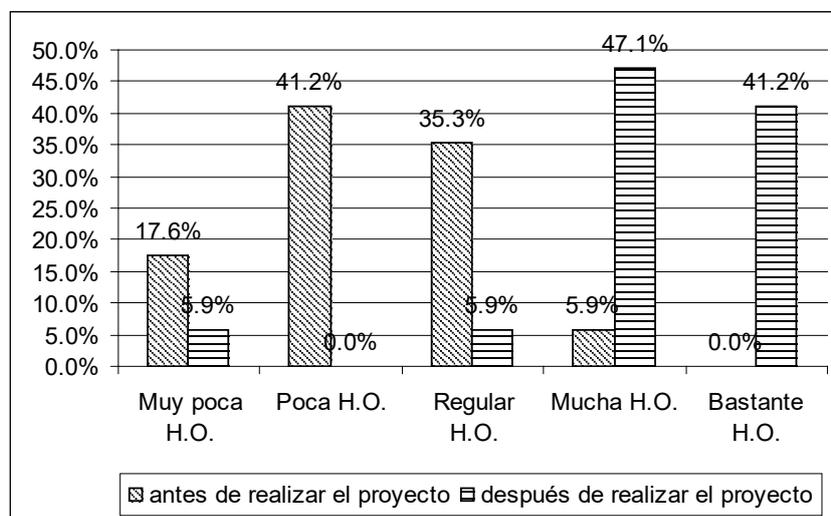
Cacheiro (2012) y Carrillo (2006) mencionan que da más resultado que alguien cambie ante experiencias vividas, que cuando se le transmiten conceptos. Según Carrillo (2006), solo en la medida en que el aprendizaje se basa en vivencias reales, y en el desarrollo y refuerzo de habilidades, se puede dar un verdadero cambio de actitud (conjunto de pensamientos, sentimientos y comportamientos), siendo los participantes de estas experiencias los que descubren por sí mismos los conceptos y criterios que se quiere reforzar, logrando un aumento en el nivel de recordación. Tal hecho se ha comprobado con los resultados obtenidos en la evaluación de habilidades operativas en la cual los estudiantes del grupo experimental han obtenido un mejor promedio en el examen práctico, demostrando sus habilidades en el uso de equipos y en el proceso de titulación, en comparación con los estudiantes del grupo

**Tabla 3.** Nota promedio del examen de entrada

GRUPO EXPERIMENTAL (19)	GRUPO TESTIGO (36)	p-value
10,63	12,08	0,114

**Tabla 4.** Notas promedio del examen práctico

GRUPO EXPERIMENTAL (19 estudiantes)	GRUPO TESTIGO (36 estudiantes)	p-value
17,05	14,54	0,000



**Figura 1.** Porcentaje de frecuencia sobre niveles de percepción de tener habilidad operativa (H.O.)

testigo.

Las etapas del aprendizaje experiencial para la asimilación de la información son: la concientización, la conceptualización y la contextualización. La concientización describe que mediante vivencias y ejercicios los estudiantes toman conciencia de todas las opciones cognoscitivas, afectivas y conductuales en relación con el tema escogido y que viene seguido de una reflexión individual y grupal sobre la experiencia, con el fin de analizar, priorizar y compartir reflexiones; escuchar, valorar y evaluar las de otros y escoger una opción para ensayar (Carrillo, 2006). Es así, que durante el desarrollo del tema, los estudiantes hallaron diferentes resultados, los cuales fueron discutidos al finalizar la experiencia (concientización), dando una probable explicación de lo sucedido, buscando mayor información (conceptualización, que es la confrontación de la teoría y la práctica para comprender mejor la experiencia) y continuar con el desarrollo del tema.

Martínez, Herrero, González y Domínguez (2007) mencionan que hay muchos estudios que demuestran que los estudiantes que aprenden colaborativamente consiguen mejores calificaciones que los que trabajan en forma individual. Esto se debe a que los estudiantes que tienen más habilidad tienden a enseñar a los otros estudiantes integrantes del grupo. Es así que los estudiantes obtienen un mejor rendimiento cuando trabajan en forma colaborativa entre los integrantes del grupo. El grupo experimental estuvo conformado por cinco mesas de trabajo (cuatro integrantes en cada mesa). Estos trabajaron en forma conjunta, en pares y a la vez en forma individual dándose ellos mismos las tareas, ayudando a sus compañeros en la tarea asignada y repitiendo las veces necesarias el ensayo experimental para su óptimo resultado.

Rodríguez, Moreira, Caballero e Ileana (2010) mencionan que la Teoría del Aprendizaje Significativo contempla el aprendizaje como un proceso crítico en el cual el estudiante no puede engañarse a sí mismo. Es así que un alumno que ha aprendido significativamente tiene la capacidad de enseñar a otros, demostrando que tiene dominio en el área asignada. Este comportamiento se observó durante la ejecución de los temas, cuando se asignaron tareas a cada estudiante durante las cuales este le explicaba a otro cómo hacerlo para que después pudiera explicárselo a otro estudiante.

Según la Teoría del Aprendizaje Significativo, el conocimiento individual se construye también superando errores, lo que es algo natural en el proceso de aprender. Se construye un modelo mental inicial y se corrige continuamente, hasta que alcance una funcionalidad que satisfaga (Quispe y Avellaneda, 2011 y Rodríguez *et al.*, 2010). Durante la ejecución de los temas, los estudiantes

cometieron errores de preparación de reactivo o manejo de equipos o no manejaron bien el tiempo de acción de la enzima, pero esto se fue subsanando mediante las repeticiones continuas, lo cual les sirvió de refuerzo para explicar a los demás integrantes de su mesa.

**Evaluación del trabajo colaborativo.** De acuerdo con la prueba de Mann-Whitney, se puede afirmar con un 95 % de confianza, que el grupo experimental (15,33) presenta diferencia significativa con relación al promedio de informes en comparación con el grupo testigo (11,46). Es decir, que los estudiantes del grupo experimental tuvieron un mejor rendimiento en el promedio de informes que los estudiantes del grupo testigo (Tabla 5).

Una de las ventajas de aplicar el aprendizaje experiencial, es el desarrollo del trabajo colaborativo y es durante el desarrollo de las experiencias que se incrementa el nivel de confianza de los miembros del grupo, al trabajar temas desconocidos y del cual se exige el soporte y aporte grupal (Cacheiro, 2012 y Carrillo, 2006). En este sentido, al inicio y al final de los temas, los estudiantes expusieron los resultados al resto de la clase y presentaron el informe respectivo. Durante las exposiciones, los estudiantes aclararon las diferentes preguntas que se les formuló; según García *et al.* (2007) los estudiantes son capaces de clarificar el significado de la experiencia y de empezar a tomar conciencia de cómo esa información generada podría ser usada en futuras experiencias (contextualización). Esta exposición fue evaluada mediante una rúbrica por el profesor y el resto de la clase, pero no formó parte de la evaluación del presente artículo.

En el presente trabajo, los estudiantes del grupo experimental generaron más conocimiento comparado con el grupo testigo puesto que la presentación de los informes fue referida a un solo tema desarrollado y por lo tanto un mayor dominio de este mientras que el grupo testigo presentó informes referidos a cada práctica del curso. El tema presentado integró las prácticas de las tres unidades del curso que fueron desarrolladas paulatinamente en cada sesión. Al final de cada sesión, los estudiantes apuntaban todo lo realizado y les sirvió de sustento para el desarrollo del informe final. La evaluación de los informes de los grupos experimental y testigo fue realizado mediante una rúbrica.

**Evaluación de la motivación.** Mediante la diferencia de proporciones y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que el grupo experimental (84,4 %) presenta diferencia significativa con relación al grado de motivación comparado con el grupo testigo (61,5 %). Es decir, que hay relativamente mayor cantidad de estudiantes del grupo experimental que están de acuerdo o muy de acuerdo con que hay mayor motivación para el curso de Laboratorio de Bioquímica con relación a la cantidad de estudiantes del grupo testigo (Tabla 2). Los resultados se observan en la Fig. 2.

Una variable poco considerada en la enseñanza universitaria es la motivación y es a través del aprendizaje experiencial

**Tabla 5.** Nota promedio de informes

GRUPO EXPERIMENTAL (19 estudiantes)	GRUPO TESTIGO (36 estudiantes)	p-value
15,33	11,46	0,002

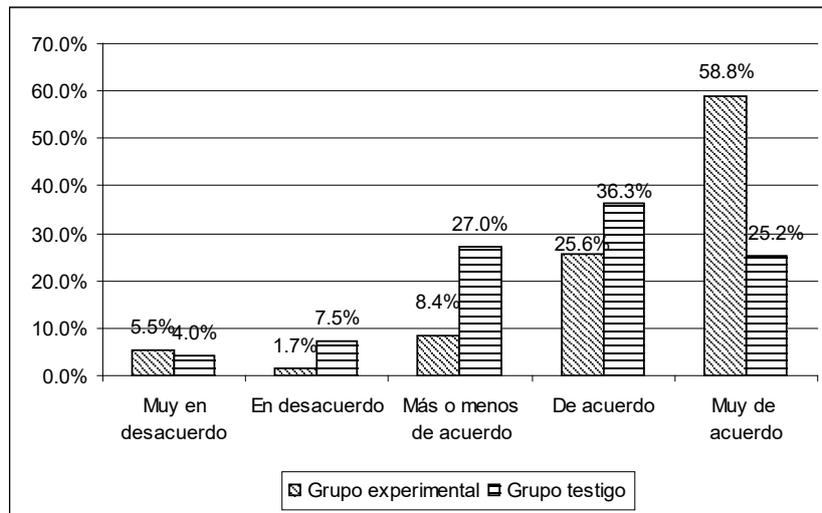


Figura 2. Porcentaje de frecuencia referida al grado de motivación

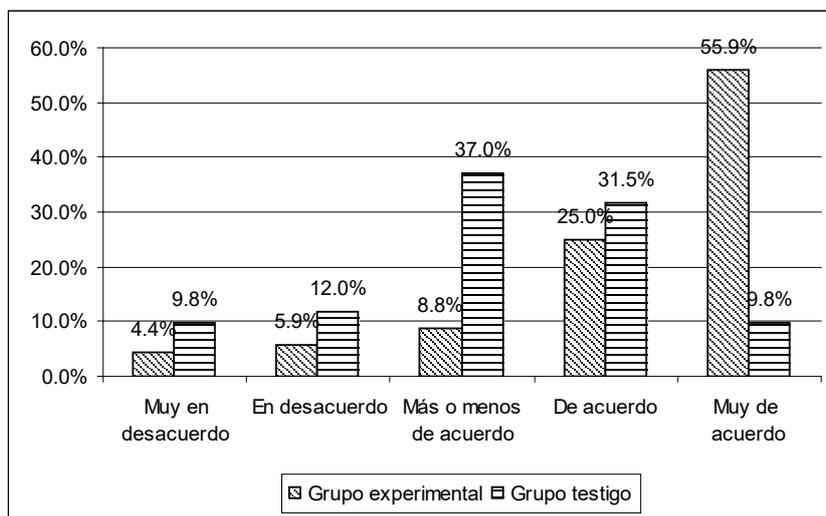


Figura 3. Porcentaje de frecuencia referida a los grados de satisfacción (preguntas 1 a 4)

que se logra incentivarla, satisfaciendo las necesidades e intereses de los estudiantes (Romero, 2010). Según Montico (2004), la motivación es un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta. También menciona que es un conjunto de estados y procesos internos de la persona que despiertan, dirigen y sostienen una actividad determinada. Según Frías y Narváez (2010), la motivación es un proceso integrado por un encadenamiento de eventos que van desde la conciencia de la necesidad hasta la satisfacción de la misma, en el cual intervienen una serie de energías que impulsan, mantienen y dan dirección a las etapas de este proceso. Naranjo (2009) menciona que un objetivo fundamental que se debe proponer en el ámbito educativo es lograr la motivación del estudiante en relación con el aprendizaje, pues la motivación activa, dirige y mantiene la conducta hacia las metas educativas que este se propone. Por lo tanto, la falta de motivación es uno de los factores que limita el aprendizaje.

La encuesta que se aplicó a los estudiantes presentó cinco rubros. En cuatro de estos, el grupo experimental expresó mayor grado de satisfacción, interés, probabilidad de éxito y relevancia.

**Satisfacción.** El grado de satisfacción fue evaluado con las primeras cuatro preguntas del cuestionario (Tabla 2). Mediante la diferencia de proporciones y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que el grupo experimental (80,9 %) presenta diferencia significativa en relación a las preguntas referidas al grado de satisfacción comparado con el grupo testigo (41,3 %). Es decir que hay mayor cantidad de estudiantes del grupo experimental que está de acuerdo o muy de acuerdo con la satisfacción del curso de Laboratorio de Bioquímica con relación a la cantidad de estudiantes del grupo testigo. Los resultados se observan en la Fig. 3.

Según Romero (2010), el aprendizaje experiencial ayuda a adquirir independencia y autosuficiencia y a desenvolverse

satisfactoriamente en una amplia variedad de contextos, respondiendo a los distintos estímulos. Además, menciona que uno de los objetivos del aprendizaje experiencial es satisfacer las necesidades e intereses de los estudiantes.

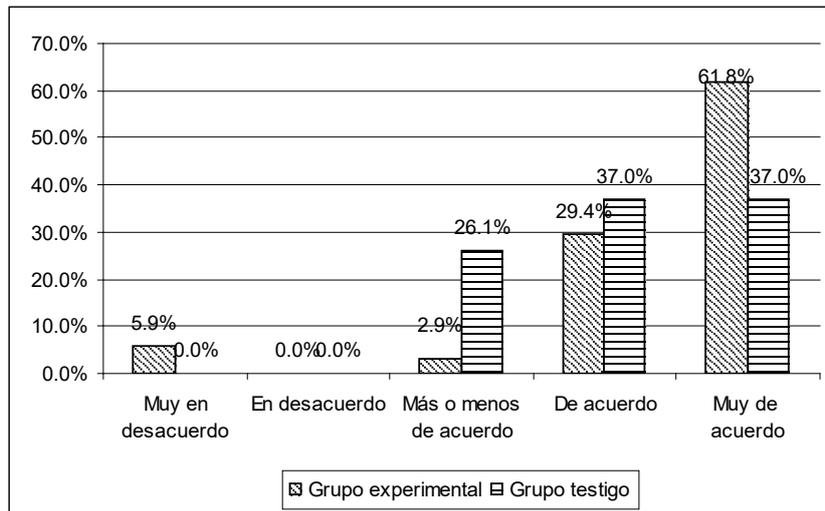
Cabrera y Galán (2002) y Caballero, Abello y Palacios (2007) mencionan que la satisfacción guarda relación con el rendimiento académico, entendiendo como satisfacción la coincidencia entre la percepción que el estudiante tiene del contexto educativo y la importancia que le da a cada aspecto.

**Interés.** El grado de interés fue evaluado con dos preguntas del cuestionario (Tabla 2). Mediante la diferencia de proporciones y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que el grupo experimental (76,5 %) presenta diferencia significativa con el grupo testigo (39,1 %), con relación a las preguntas referidas al grado de interés. Es decir que hay mayor cantidad de estudiantes del grupo experimental

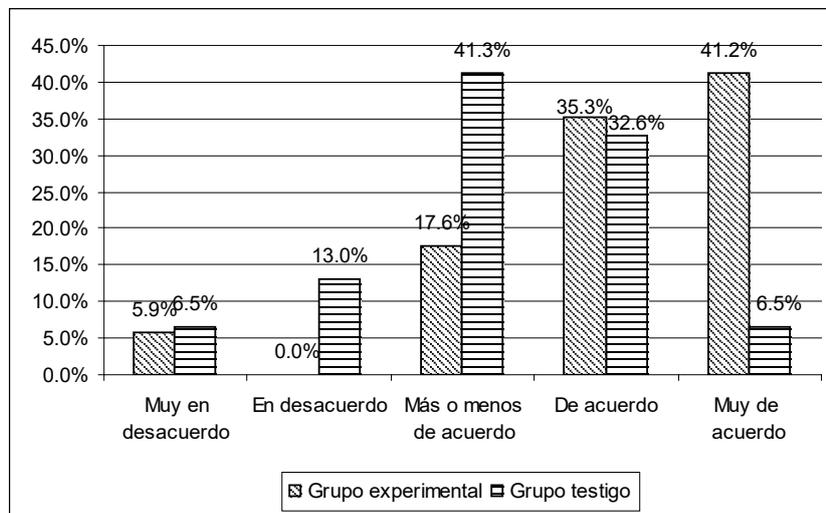
que está de acuerdo o muy de acuerdo con el interés por el curso de Laboratorio de Bioquímica con relación a la cantidad de estudiantes del grupo testigo. Los resultados se observan en la **Fig. 4**.

Romero (2010) menciona que el aprendizaje experiencial incentiva la curiosidad y el interés del estudiante, favoreciendo su capacidad de reflexión, de conceptualización y de aplicación de conocimiento. Es decir, que el aprendizaje experiencial no solo se caracteriza por estimular el interés y la curiosidad de estudiante, sino por involucrarlo en su propio proceso de aprendizaje, favoreciendo la construcción de un conocimiento contextualizado y especialmente significativo, fruto de la interpretación de aquello que ha experimentado.

Naranjo (2009) indica que la motivación presenta tres categorías relevantes y una de ellas se asocia al componente de valor que significa la percepción del estudiante sobre la importancia e interés de la tarea. Montico (2004) menciona



**Figura 5.** Porcentaje de frecuencia referida a los grados de probabilidad de éxito (preguntas 7 y 8)



**Figura 4.** Porcentaje de frecuencia referida a los grados de interés (preguntas 5 y 6)

que un estudiante motivado es aquel que despierta su actividad estudiantil a partir de convertir su interés por estudiar una cierta disciplina en acciones concretas y que este interés es generado por una necesidad. La necesidad es un mecanismo que incita a la acción y que puede ser fisiológico o psicológico; asimismo, que la motivación surge del deseo de satisfacer esa necesidad.

**Probabilidad de éxito.** La probabilidad de éxito fue evaluada con dos preguntas del cuestionario (Tabla 2). Mediante la diferencia de proporciones y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que el grupo experimental (91,2 %) no presenta diferencia significativa con relación a las preguntas referidas al grado de la probabilidad de éxito en el curso de Laboratorio de Bioquímica, comparado con el grupo testigo (73,9). Los resultados se observan en la **Fig. 5**.

Según Builes (2002) los estudiantes deben estar asegurados con una cantidad justa de éxito en el aprendizaje con el objetivo de alimentar la confianza y la capacidad de tomar riesgos, así como de enfrentar, gradualmente, retos cada vez más difíciles. Pero también es importante que experimenten el fracaso, para que prevalezcan contra la adversidad y aprendan a cambiar los reveses por oportunidades.

Galbraith, mencionado por Frías y Narváez (2010), destaca que todo esfuerzo humano se realiza con la expectativa de éxito y que el sujeto confía en que si se consigue el rendimiento esperado se deriven ciertas consecuencias positivas para él. Montico (2004) menciona que hay cuatro tipos de motivación y uno de ellas es la del rendimiento; esta se genera por la expectativa de saber las recompensas que le esperan al estudiante en el futuro, si es capaz de tener éxito en relación con los demás. Es decir, ser mejor que los demás. El autor menciona que en este tipo de motivación también es aplicable la contraparte, o sea el miedo al fracaso el cual puede actuar como estímulo desencadenante para que el estudiante busque superarse y logre sus expectativas de éxito.

**Relevancia.** El grado de relevancia que los estudiantes otorgan al curso fue evaluado con dos preguntas del cuestionario (Tabla 2). Mediante la diferencia de proporciones y con un nivel de confianza de 95 %, se afirma que el grupo experimental (90,2 %) no presenta diferencia significativa con relación a las preguntas referidas al grado de relevancia del curso de Laboratorio de Bioquímica, comparado con el grupo testigo (71,0 %). Es decir, que hay relativamente más estudiantes del grupo experimental que están de acuerdo o muy de acuerdo con la relevancia de dicho curso con relación a los del grupo testigo. Los resultados se observan en la **Fig. 6**.

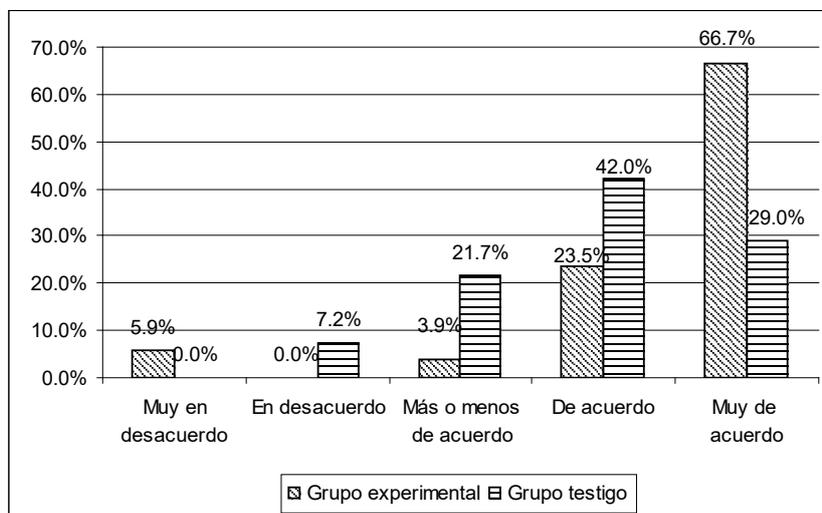
Carrillo (2006) y Romero (2010) mencionan que un aspecto importante en el aprendizaje experiencial es que este debe ser relevante para los estudiantes. Así mismo, Builes (2002) menciona que el aprendizaje debe tener relevancia tanto presente como futura para los estudiantes y para la sociedad en la cual ellos participan. Según Naranjo (2009) el grado de motivación que se obtenga debe ser lo suficientemente relevante para que la persona desarrolle la disposición a aprender y continúe haciéndolo por sí misma, por su propio gusto y para su crecimiento académico y personal.

**4. Conclusiones**

La metodología del aprendizaje experiencial tuvo un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental en comparación con los del grupo testigo, que no aplicó dicha metodología en el curso de Laboratorio de Bioquímica de la UNALM.

Los estudiantes que participaron en el desarrollo de los temas (grupo experimental), lograron una mejor habilidad operativa en las prácticas de Laboratorio de Bioquímica en comparación con los estudiantes del grupo testigo.

Mediante el desarrollo de los temas se logró incentivar el trabajo colaborativo en los estudiantes del grupo experimental, quienes presentaron un mejor informe en comparación con los estudiantes del grupo testigo.



**Figura 6.** Porcentaje de frecuencia referida al grado de relevancia del curso (preguntas 9 a 11)

Los estudiantes del grupo experimental presentaron una mayor motivación en el curso de Laboratorio de Bioquímica, en comparación con los estudiantes del grupo testigo en relación a los rubros: satisfacción e interés.

### 5. Agradecimientos

Al “Programa de Cooperación Institucional entre el Consorcio de Universidades Flamencas (VLIR) y la UNALM” por el apoyo financiero y por la asistencia profesional.

Al Departamento Académico de Química de la UNALM por el apoyo brindado.

### 6. Literatura citada

**Builes, J. 2002.** *El Abordaje de la Educación Experiencial*. Colombia: Universidad de la Sabana, Facultad de Psicología.

**Caballero, C.; Abello, R. y Palacios, J. 2007.** Relación del Burnout y el Rendimiento Académico con la Satisfacción Frente a los Estudios en Estudiantes Universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(2): 98-111. Universidad del Rosario.

**Cabrera, P. y Galán, E. 2002.** Satisfacción Escolar y Rendimiento Académico. *Revista de Psicodidáctica*, número 014. España: Universidad del País Vasco. Vitoria-Gazteir.

**Cacheiro, M. 2012.** Aprendizaje Experiencial: hacia una formación integral del educador social. *Boletín Virtual REDIPE*, Nº 808 – ISSN 2256 – 1536.

**Carrillo, M. 2006.** El Aprendizaje Experiencial. *Amauta International, LLC*.

**Frías, J. y Narváez, C. 2010.** Motivación y ejercicio docente en la educación superior: Una aproximación conceptual. *EDUCERE*, 14(48): 21-27.

**García, E.; Pérez, P.; Aparicio, R.; Miñarro, M.; Ticó, J. y Suñé, J. 2007.** Aprendizaje Experiencial y Reflexivo: experiencia de aplicación en tecnología farmacéutica. *EDUSFARM, revista de educación superior en Farmacia*. Nº 2.

**Gómez, J. 2011.** *El Aprendizaje Experiencial. Capacitación y Desarrollo de las Organizaciones*. Argentina: Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires.

**González, M.; Marchueta, J.; Vilche, E. 2008.** *Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb aplicado a laboratorios virtuales en Ingeniería en Electrónica*. Unidad de Investigación y Desarrollo para la Calidad de la Educación en Ingeniería con orientación al uso de TIC. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

**Martínez, F.; Herrero, C.; González, J. y Domínguez, J. 2007.** *Project Based Learning Experience in Industrial Electronics and Industrial Applications Design*. Univ. of Valladolid. Escuela Universitaria Politécnica.

**Mayer, R. 2000.** *Diseño Educativo para un aprendizaje constructivista. Diseño de la Instrucción Teorías y Modelos. Un paradigma de la teoría de la instrucción*. Parte I. 153-171. Madrid: Aula XXI Santillana.

**Montico, S. 2004.** La motivación en el aula universitaria: ¿Una necesidad pedagógica? *Ciencia, docencia y tecnología*, 15(29): 105-112.

**Naranjo, M. 2009.** Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Educación*, 33(2): 153-170.

**Quispe, R. y Avellaneda, E. 2011.** *El Aprendizaje Significativo y el Pensamiento Crítico*. Perú.

**Rodríguez, M.; Moreira, M.; Caballero, M. e Ileana, M. 2010.** *La Teoría del Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Editorial Octaedro S.L.

**Romero, M. 2010.** El Aprendizaje Experiencial y las Nuevas Demandas Formativas. *Revista de Antropología Experimental. Educación*, 10(8): 89-102.