

TRABAJO ORIGINAL

## Efectividad de la aplicación de nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Bioquímica en estudiantes repitientes del primer año de Nutrición y Dietética.

OLGA MORENO \*\* y MARGARITA PARRA \*\*b

### RESUMEN

---

**Introducción:** La repitencia es un problema de gran importancia para el sistema educativo, pues provoca severas consecuencias sociales y económicas para la sociedad, lo que unido a la búsqueda de cómo mejorar la calidad de la educación constituye un motivo de estudio para los investigadores.

**Objetivos:** El propósito de esta investigación fue conocer la efectividad de la aplicación de estrategias centradas en el estudiante en comparación a la estrategia tradicional basada en clases magistrales, sobre el rendimiento de estudiantes repitientes de Bioquímica del primer año de la carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Mérida, Venezuela.

**Material y Método:** Se realizó una investigación de campo, de corte longitudinal, de tipo explicativo comparativo. Participaron 25 estudiantes en el grupo de estudio y 25 en el grupo control. Para determinar el rendimiento académico se consideraron las calificaciones definitivas del curso.

**Resultados:** Los resultados demostraron la utilidad de la aplicación de las estrategias centradas en el estudiante para lograr un mejor rendimiento de los participantes y la importancia del trabajo con pequeños grupos, que se tradujo en el logro del aprendizaje significativo al fomentar su participación y motivación, en comparación al grupo control que recibió una enseñanza tradicional.

**Conclusiones:** Las nuevas estrategias mejoraron el rendimiento estudiantil, además de otros aspectos como la asistencia, la motivación y la actitud del estudiante ante la materia.

**Palabras clave:** Estrategias de enseñanza aprendizaje, Estrategias centradas en el alumno, Estrategia tradicional, Rendimiento estudiantil, Trabajo con pequeños grupos, Enseñanza de la bioquímica.

### SUMMARY

---

#### Effectiveness of the implementation of new strategies in the teaching-learning process of Biochemistry in repeating first year students of Nutrition and Dietetics.

**Introduction:** Repetition is a major problem for the educational system, since it causes severe social and economic consequences for society, which combined with the search for improving the education quality is a subject of study for researchers.

**Objectives:** The purpose of this research was to determine the effectiveness of the implementation of student-centered strategies compared to the traditional one based on lectures, on the performance of repeating biochemistry students of the first year of the career of Nutrition and Dietetics, Faculty of Medicine, Mérida, Venezuela.

**Material and Method:** A field, longitudinal, comparative explanatory research was conducted. 25 students participated in the study group and 25 in the control group. To determine the academic performance, final grades for the course were considered.

---

Recibido: el 14/02/13, Aceptado: el 09/04/13.

\* Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

\*\* Oficina de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

a Médico Cirujano.

b Magister Scientiae en Desarrollo Agrario y Magister Scientiae en Educación, mención Informática y Diseño Instruccional.

**Results:** Results demonstrated the utility of the implementation of student-centered strategies to achieve better performance of the participants and the importance of working with small groups, which resulted in the achievement of meaningful learning, by encouraging their involvement and motivation, in comparison to the control group that received a traditional professor-centered teaching.

**Conclusions:** New strategies improved student performance and other aspects as attendance, motivation and attitude of students to the course.

**Key words:** Teaching-learning strategies, Student-centered strategies, Traditional strategy, Student performance, Centric strategies, Small groups work, Biochemistry teaching.

## INTRODUCCIÓN

La bioquímica es una ciencia básica fundamental en la formación de los estudiantes de la Licenciatura de Nutrición y Dietética. Es una materia compleja y dinámica que se relaciona con numerosas ciencias, por lo que cada día surge nueva información. Esto implica un reto, ya que los conocimientos que requiere el estudiante para su adecuada formación deben transformarse en un aprendizaje significativo que fomente su desarrollo.

El avance tecnológico y científico hace imprescindible dotar al estudiante de herramientas que le permitan desarrollar destrezas educacionales, aptitudes y un pensamiento crítico, en función de lograr un profesional de mayor calidad.

Por otra parte, en la carrera de Nutrición y Dietética, la enseñanza de la bioquímica se ubica en el primer año y tradicionalmente se ha basado en clases de tipo magistral. Sus contenidos temáticos son abundantes, llenos de fórmulas y reacciones químicas, con una orientación poco aplicable a la práctica, por lo que no es de extrañar, el alto índice de reprobados en la materia.

La repetencia es un problema de gran importancia para el sistema educativo, pues provoca severas consecuencias sociales y económicas para la sociedad, lo que unido a la búsqueda de cómo mejorar la calidad de la educación constituye un motivo de estudio para los investigadores.

La realización de este curso motivó la presente investigación, a fin de conocer el efecto de la aplicación de estrategias interactivas de enseñanza-aprendizaje sobre el rendimiento académico, en un grupo de estudiantes y compararlo con otro que recibió la enseñanza tradicional.

En consecuencia, se llevó a cabo una investigación de campo, de corte longitudinal, de tipo explicativo comparativo, en la que se aplicaron las metodologías cognitiva y constructivista del aprendizaje, que permiten al estudiante ocupar un papel más activo en el proceso. Por lo tanto, se incorporaron diversas estrategias que permitieron una enseñanza centrada en el estudiante, mostrando la ventaja de convertirlo en un aprendiz autónomo, autorregulado e independiente, es decir, enfatizando la importancia de aprender a aprender. De esta forma, el profesor se convirtió en un mediador entre el aprendiz y el conocimiento. La metodología incluyó técnicas preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales grupales centradas en tareas. Esta metodología se aplicó a un grupo de estudiantes repitientes de

la materia mientras que a otros, también estudiantes repitientes, se les impartió la docencia tradicional a través de clases magistrales.

La hipótesis de trabajo fue que la aplicación de nuevas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la bioquímica mejora el rendimiento estudiantil, en comparación con la enseñanza tradicional.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una investigación de campo, de corte longitudinal de tipo explicativo comparativo seguido de un abordaje cualitativo mediante observación participativa, para conocer si la implementación de nuevas estrategias produce diferencias en el rendimiento de un grupo de estudiantes en comparación con otro grupo, al que se le aplicó el método tradicional de clases magistrales.

Para ello, se seleccionaron los 25 estudiantes repitientes de la asignatura Bioquímica General que cursaron durante el año 2008 y 25 repitientes del año 2009. A estos estudiantes, a diferencia de los alumnos regulares, no se les programaron actividades prácticas, por lo que solamente asistieron a clases teóricas.

Durante el primer año de la investigación se dictó un curso dirigido exclusivamente a los repitientes, donde se aplicaron estrategias centradas en el alumno bajo la responsabilidad del investigador. A cada estudiante se le entregó una guía de estudio para cada tema del programa como material de apoyo.

La evaluación consistió en tests realizados al final de cada tema estudiado, exámenes parciales, examen final y examen de reparación. Los tests son exámenes cortos que versan sobre un tema y que se diseñaron como pruebas combinadas con preguntas de verdadero/falso, selección, completación y desarrollo corto. Los exámenes parciales, final y de reparación, consistieron en pruebas objetivas de selección simple, de 60 preguntas, sin factor de corrección. Al final del curso se solicitó a los alumnos, por escrito y de forma anónima, su opinión sobre la metodología utilizada. A este grupo se le denominó grupo experimental.

Al año siguiente se estudió el denominado grupo control. Para este grupo, también constituido por estudiantes repitientes, se dictó el mismo programa pero utilizando la estrategia tradicional, es decir, clases magistrales. Estas fueron impartidas en conjunto a los alumnos regulares y repitientes, lo que totalizó un grupo mucho mayor de 150 estu-

diantes. A estos jóvenes también se les facilitó el material de apoyo que se había entregado al grupo experimental. Así mismo, se implementó un horario de consulta que consistió en programar dos sesiones de dos horas cada una a la semana durante el curso y que se llevarían a cabo en el cubículo de la profesora, esta información se publicó en la cartelera y se notificó en el salón de clase. Por el elevado número de estudiantes asistentes a las clases magistrales (regulares más repitientes) no se tomó asistencia. Su evaluación constó del mismo número de pruebas objetivas con las mismas características que para el grupo experimental.

Aunque autores como Bordas y Cabrera<sup>1</sup> sugieren que al modificar las estrategias también se debe cambiar la evaluación, ésta se mantuvo con la finalidad de hacer más fidedigna la comparación entre ambos grupos.

**Descripción de las variables**

En la Tabla 1 se presentan las diferentes variables con los instrumentos e indicadores utilizados durante la investigación.

**Características de la muestra**

Los participantes fueron estudiantes de la sección 80 (repiteintes) de los años 2008 y 2009, inscritos en el curso de Bioquímica General del primer año de la carrera de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina. En la investigación participaron 50 estudiantes. El grupo experimental

estuvo constituido por la totalidad de los repitientes para el año 2008 (25 cursantes), a quienes durante las clases se les implementaron diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje centradas en el alumno. El grupo control correspondió a 25 estudiantes, seleccionados al azar del total de repitientes del año 2009 que recibieron clases magistrales tradicionales. La edad promedio fue de 22 años. La muestra contó con 8 hombres y 42 mujeres; 20 hombres y 5 mujeres en el grupo experimental y el resto en el grupo control. Treinta y tres estudiantes provenían de la región y diecisiete de fuera de la región.

**Instrumentos de recolección de datos**

Los datos del rendimiento estudiantil se obtuvieron a partir de las planillas de registro de notas que reposan en el departamento de Bioquímica. Las variables intervinientes edad, sexo, procedencia y repitencia se tomaron de las planillas de inscripción que reposan en los archivos de la cátedra. Con los datos obtenidos se realizó un análisis descriptivo y para el estudio estadístico se aplicó el Chi cuadrado. El software utilizado para tal fin fue el SPSS, versión 15.0 para Windows. Los resultados también se expresaron en términos de análisis de frecuencia y medidas de tendencia central, media, mediana, moda. Para la estadística inferencial se realizaron las correlaciones de Pearson, buscando establecer relaciones entre variables.

**Tabla 1. Variables de la investigación.**

Variables	Dimensión	Indicador	Instrumento	Ítems	
Dependiente	Rendimiento estudiantil	Logro de los aprendizajes	Puntaje	Tests	Selección simple, Completación, Desarrollo corto
				Pruebas Objetivas	Selección simple
Independientes	Estrategias de enseñanza-aprendizaje	Cognitiva	Aprendizaje de conceptos	Estrategias preinstruccionales	Activar experiencias previas, crear expectativas
				Estrategias coinstruccionales	Mantener la atención y motivación del estudiante
				Estrategias postinstrucción	Mejorar la capacidad de síntesis, sentido crítico y autoevaluar
Intervinientes	Edad Sexo Procedencia Repitencia	Socio Demográfica	Archivos de la cátedra		Planillas de inscripción
			Observación participativa		Cuaderno de notas
	Asistencia al curso				
	Actitud Motivación estudiantil				

### Instrumentos de recolección de datos

Los datos del rendimiento estudiantil se obtuvieron a partir de las planillas de registro de notas que reposan en el departamento de Bioquímica. Las variables intervinientes edad, sexo, procedencia y repitencia se tomaron de las planillas de inscripción que reposan en los archivos de la cátedra. Con los datos obtenidos se realizó un análisis descriptivo y para el estudio estadístico se aplicó el Chi cuadrado. El software utilizado para tal fin fue el SPSS, versión 15.0 para Windows. Los resultados también se expresaron en términos de análisis de frecuencia y medidas de tendencia central, media, mediana, moda. Para la estadística inferencial se realizaron las correlaciones de Pearson, buscando establecer relaciones entre variables.

### Abordaje cualitativo

La observación participativa es una técnica utilizada en la investigación cualitativa, que se caracteriza porque el investigador comparte con los participantes de manera activa por un tiempo determinado. Permite obtener una información completa sobre los patrones de comportamiento del grupo, que de otro modo serían inaccesibles (Mayan<sup>2</sup>). Ha sido utilizada por diferentes autores como Delgado M, Blasco M, Torrents R, Rodríguez M, Prado S<sup>3</sup>, Fernández<sup>4</sup>, Mora-Ninci<sup>5</sup>. Aunque el investigador participe directamente en el grupo, no debe perder la objetividad necesaria para realizar el registro y análisis de las observaciones. Además, debe contar con el tiempo requerido en la recolección de los datos<sup>2</sup>.

En este trabajo se utilizó la observación participativa no estructurada, pues se animó a los estudiantes a manifestar sus experiencias libremente, utilizando su propio lenguaje. Se consideró a esta técnica más ventajosa que otras como la entrevista y los grupos focales, al considerar las múltiples formas de interacción necesarias durante la investigación.

Desde la observación como técnica, expuesta anteriormente, se procedió durante las sesiones de clase a recoger la información con la participación de la profesora investigadora. Se tomó en consideración, para esta recolección, las categorías referentes a la actitud y motivación de los estudiantes frente a los conocimientos con estas nuevas estrategias. Buscando observar en las sesiones desde la actitud, las subcategorías lenguaje corporal, participación, comunicación interactiva. En la categoría de motivación, se buscó observar compromiso con la tarea, logros, persistencia, entre otros. Esta información fue registrada en un cuaderno de notas donde se escribieron las impresiones de lo observado de manera directa para organizarlas, analizarlas e interpretarlas posteriormente. El registro se realizó durante cada sesión de clase, tomando datos tales como: la fecha, el tema, los objetivos, la duración de la clase, las estrategias, la asistencia, y las participaciones e intervenciones de los estudiantes. En las que se dio particular relevancia a la exactitud en la recolección de las ideas expresadas por los estudiantes en conversaciones informales entre ellos o con la Profesora de la materia. Se recogió así mismo información acerca de la

interpretación e impresiones de conductas no verbales e interacciones de los participantes (lenguaje no verbal, gestual).

### Diseño y dictado del curso de bioquímica aplicando estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante

El dictado del curso se realizó bajo la modalidad presencial, basado en el aprendizaje cooperativo. Esta modalidad en el departamento de Bioquímica, Medicina, ULA, busca ser un esquema de enseñanza-aprendizaje novedoso, puesto que la metodología hasta el momento aplicada se ha fundamentado en clases magistrales. Para la asistencia a las clases teóricas se consideraron dos niveles como variantes del trabajo de Rodríguez y Herrera<sup>6</sup>. Se consideró como asistencia satisfactoria aquella que era igual o mayor al 60% de las clases contempladas y como asistencia a clases insatisfactoria cuando la asistencia fue menor del 60%.

El curso se diseñó con una duración de cinco horas semanales, en dos sesiones, una de dos horas y otra de tres, en forma de plenaria. La misma es una técnica grupal utilizada para fomentar la participación de los estudiantes, la cual consiste en la reunión del grupo en su totalidad en forma de círculo o semicírculo, con comunicación interactiva cara a cara, frente a frente. Esta sesión se dio una vez que se llevó a cabo el trabajo en subgrupos, cuya finalidad fue exponer y debatir un tema en particular.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje se aplicaron considerando las características del grupo de estudiantes, el ambiente y el tema a desarrollar. Para ello la planificación de cada actividad incluyó los objetivos, la preparación de material de apoyo, la consideración del tiempo y recursos disponibles, así como la selección de las estrategias a utilizar.

El grupo de estudio recibió para cada tema una guía de estudio, con la finalidad de facilitar el trabajo en grupo y presentar de forma clara y resumida la información que los estudiantes deberían discutir y asimilar en una permanente interacción entre pares y con la profesora. Además de las guías, se utilizaron como material de trabajo diferentes cuestionarios con preguntas de desarrollo corto, dibujos y esquemas; también casos clínicos, rotafolios realizados por los alumnos y láminas de transparencia.

Las diferentes estrategias aplicadas fueron escogidas en función de su utilidad para lograr los objetivos planteados en la asignatura. En cada tema se planificaron estrategias preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales. Esta clasificación se fundamentó en el momento de uso, de la estrategia de Díaz y Hernández<sup>7</sup>. En el Anexo 1 se presentan en forma de tabla, las diferentes estrategias de trabajo en grupo aplicadas durante el curso a los diferentes temas del programa.

## RESULTADOS

En la Tabla 2 se presentan las frecuencias generales de ambos grupos, registrando 21,5 años como la media en relación con la edad de los estudiantes. La edad máxima fue de 25 años y la mínima de 18. El sexo femenino fue el género

predominante, así como Mérida el principal lugar de procedencia. Las notas definitivas presentaron una media de 8,40. Existieron varias modas siendo 11 su valor menor, 15 puntos la nota máxima y cero la mínima. El código PRN (código de la Planilla de Registro de Notas) presentó RE (reparación) como el valor de mayor frecuencia absoluta. La repitencia presentó una media de 1,80 y la asistencia para el grupo experimental una mediana de 21, con un mínimo de 11 y un máximo de 36.

En el Gráfico 1 se representan las características demográficas de los 50 estudiantes que participaron en el estudio, 33 provenían de la región y 17 fuera de la región. La mayoría de los provenientes de la región pertenecían al sexo femenino (84,9%), y su edad oscilaba entre los 20 y 23 años en un 48,5%. Los varones de esa misma edad sólo llegaron al 9,1%. Por otra parte, entre los estudiantes que procedían de otras regiones se encontró que las mujeres abarcaron el 82,4%, notándose la mayor frecuencia (35,3%) en los rangos de edad entre 20 – 23 años y 23 – 25 años. Del mismo modo, los varones con edad comprendida entre 20 – 23 años correspondieron al 17,6%.

En el Gráfico 2 puede apreciarse la distribución de los estudiantes por grupo según edad, género y procedencia. El grupo control incluyó 17 estudiantes de la región de Mérida, de los cuales el 88,3% correspondían al sexo femenino y su edad osciló entre los 20 – 23 años en un 47,1%.

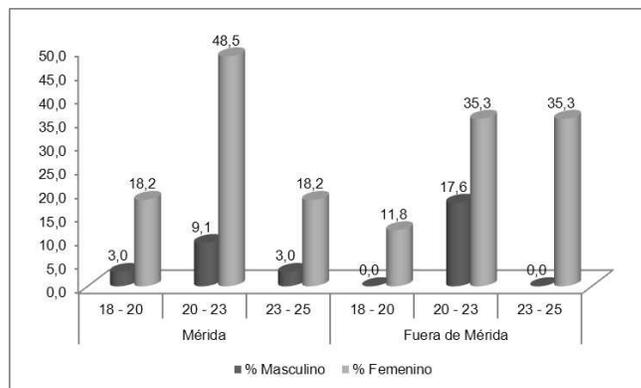


Gráfico 1. Características Demográficas de ambos grupos. Edad, género y procedencia.

Tabla 2. Análisis de Frecuencias de las variables en estudio, incluyendo los dos grupos de estudio.

	Género	Edad	Procedencia	Nota Definitiva	Código según PRN	Repitencia	Asistencia a Clase
N Válidos	50	50	50	48	50	50	25
N Perdidos	0	0	0	2	0	0	25
Media		21,50		8,40		1,80	23,04
Mediana		22,00		9,00		2,00	21,00
Moda	Femenino	22	Mérida	11(a)	RE	1	14(a)
Desv. Típica		1,84		3,64		0,81	8,15
Mínimo		18		0		1	11
Máximo		25		15		4	36

a Existen varias modas. Se muestra el menor de los valores.

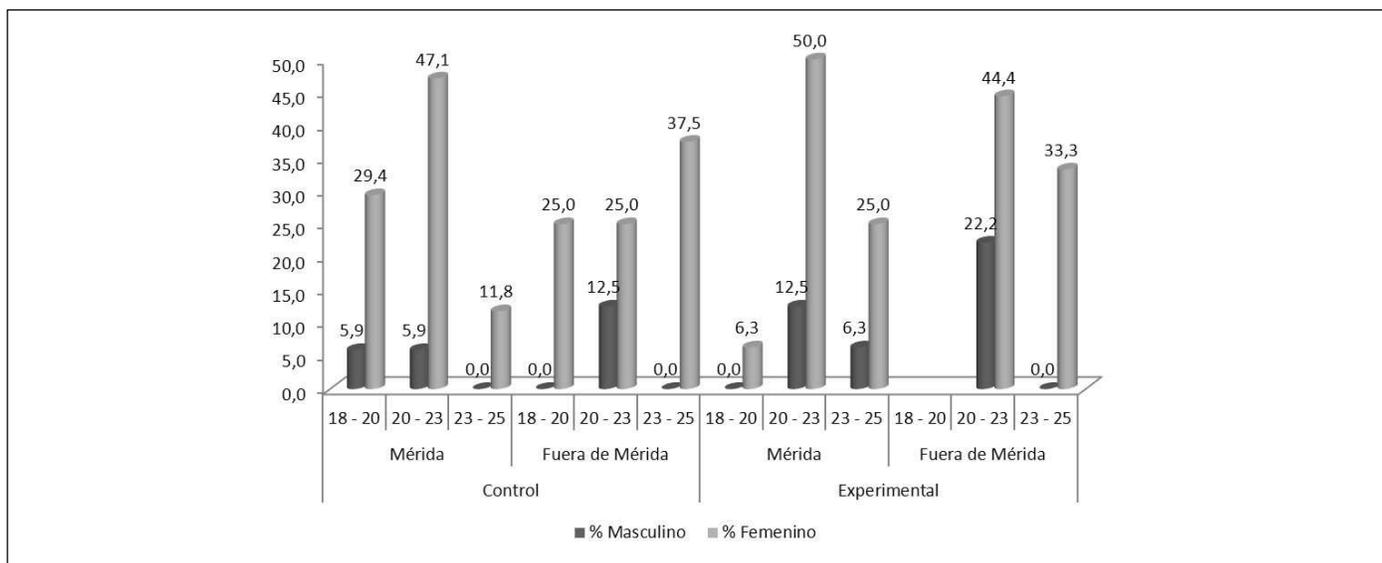


Gráfico 2. Edad, Género y Procedencia de los estudiantes del grupo control y experimental.

En el mismo grupo, pero para aquellos provenientes de fuera de Mérida, se encontró que el 87,5% eran del sexo femenino, y en el 37,5% su edad estaba comprendida entre los 23 – 25 años.

En el mismo gráfico, pero haciendo referencia al grupo experimental, se encontró que de un total de 25 estudiantes, entre los pertenecientes al área de Mérida, prevaleció el sexo femenino (81,3%) y el 50% presentó una edad comprendida en el rango de 20 – 23 años.

En el grupo proveniente del área fuera de Mérida también se observó que el sexo femenino (77,7%) y el rango de edad entre 20 – 23 años (44,4%) fueron los predominantes.

A continuación se muestran, en la Tabla 3, las frecuencias y porcentajes de las notas definitivas del grupo control. Como se puede observar, en el grupo control el 75% de los estudiantes obtuvo una nota de nueve puntos o menos, mientras que un 24% se encontró entre el rango de diez y doce puntos. Según se puede apreciar en esta tabla, seis estudiantes lograron aprobar la materia y su máxima nota fue de 12 puntos.

Tabla 3. Notas Definitivas del grupo control.

Nota definitiva	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	2	8,00	8,30	8,30
4	1	4,00	4,20	12,50
5	1	4,00	4,20	16,70
6	4	16,00	16,70	33,30
7	2	8,00	8,30	41,70
8	2	8,00	8,30	50,00
9	6	24,00	25,00	75,00
10	3	12,00	12,50	87,50
11	2	8,00	8,30	95,80
12	1	4,00	4,20	100,00
13	0	0,00	0,00	0,00
14	0	0,00	0,00	0,00
15	0	0,00	0,00	0,00
Subtotal	24	96,00	100,00	-
Retiro Legal	1	4,00	-	-
Total	25	100,00	-	-

Por otra parte, la Tabla 4 muestra las notas definitivas correspondientes al grupo experimental. En esta tabla se muestra como el 41,7% alcanzó ocho puntos o menos, mientras que un 58,4% de los alumnos está ubicado entre el rango de once y quince puntos.

Con relación al rango de once a quince, es importante aclarar que aunque las calificaciones aprobatorias van de diez a veinte puntos, se toman en consideración solo aquellas calificaciones alcanzadas por los cursantes, de los cuales 14 de un total de 24, aprobaron. En este grupo, la calificación máxima fue de 15 puntos.

Por tratarse de una muestra pequeña, se utilizó la prueba de probabilidad exacta de Fisher para analizar la asociación entre la estrategia de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento

académico (número de alumnos aprobados y reprobados).

Tabla 4. Notas Definitivas del grupo experimental.

Nota definitiva	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	2	8,00	8,30	8,30
4	1	4,00	4,20	12,50
5	1	4,00	4,20	16,70
6	0	0,00	-	-
7	4	16,00	16,70	33,30
8	2	8,00	8,30	41,70
9	0	0,00	0,00	0,00
10	0	0,00	0,00	0,00
11	5	20,00	20,80	62,50
12	6	24,00	25,00	87,50
13	1	4,00	4,20	91,70
14	1	4,00	4,20	95,80
15	1	4,00	4,20	100,00
Total	24	96,00	100,00	-
Retiro Legal	1	4,00	-	-
Total	25	100,00	-	-

La Tabla 5 corresponde a una tabla de contingencia que estudia la nota definitiva versus el método de enseñanza-aprendizaje.

Al analizar el Chi cuadrado debe considerarse que se tienen medidas de asociación nominales, además, es apreciable que se obtuvieron valores positivos, lo que indica una relación directa entre el método y la nota definitiva (Tabla 6).

Ahora bien, dado que los valores de significancia son cercanos a cero (0), se puede inferir que existe una baja asociación entre la estrategia empleada y la nota definitiva.

Lo anterior indica que no necesariamente el método per se influye en la nota final, pues es posible que existan otros factores que también pudieron intervenir tales como la asistencia, el compromiso personal del estudiante, la motivación, la repitencia, entre otras.

Con respecto a la correlación, se demuestra que es el grupo experimental quien presenta esa diferencia, es decir, que la metodología utilizada fue efectiva y, por lo tanto, se observó una mejora en el rendimiento de los estudiantes repitentes. En otras palabras, desde el punto de vista estadístico se determinó la existencia de diferencias estadísticamente significativas en los logros obtenidos tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

En la Tabla 7 se muestra que existe una correlación inversa entre la nota definitiva y la repitencia, es decir, a mayor repitencia menor es la nota final. Sin embargo, ésta no es estadísticamente significativa. Existe también una correlación inversa entre la asistencia a clase y la repitencia. Pareciera ser que a mayor asistencia menor repitencia. Sin embargo, al igual que la correlación anterior, la misma no es estadísticamente significativa.

En el Gráfico 3 se representa la nota definitiva alcanzada

Tabla 5. Tabla de contingencia para estudiar la nota definitiva en ambos grupos.

	Nota definitiva en grupos					
	Reprobado		Aprobado		Total Reprobado	
	Estudiantes	%	Estudiantes	%	Estudiantes	%
Grupo Control	18	37,5%	6	12,5%	24	50,0%
Grupo Experimental	10	20,8%	14	29,2%	24	50,0%
Total	28	58,3%	20	41,7%	48	100,0%

Tabla 6. Pruebas de Chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,49 (b)	1	0,02		
Corrección por continuidad (a)	4,20	1	0,04		
Razón de verosimilitudes	5,61	1	0,02		
Estadístico exacto de Fisher				0,04	0,02
Asociación lineal por lineal	5,37	1	0,02		
Nº de casos válidos	48				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,00.

por el grupo experimental, en el que se aplicaron las nuevas estrategias y el grupo control que recibió clases magistrales. Este gráfico evidencia que en el grupo control es menor el número de estudiantes aprobados (12,5%), en comparación con el grupo experimental, en el que se obtuvo un mayor porcentaje de aprobados (29,2%).

Otra variable considerada fue la asistencia a clase, que se muestra en la Tabla 8. Esta variable solo se estudió en el grupo experimental, pues el grupo control, como ya se explicó, asistió a las clases magistrales junto a los alumnos regulares donde debido al gran número de cursantes no se tomó asistencia. Sin embargo, es de hacer notar que en el grupo experimental el 60% de los estudiantes (15 estudiantes) tuvieron una asistencia satisfactoria, es decir, entre 21 y 36 sesiones. En tanto que el 40% (10 estudiantes) asistió a 18 sesiones o menos, por lo que se ubicaron en la categoría de asistencia insatisfactoria.

Si bien todos los estudiantes que participaron en la investigación eran repitientes, se consideró el número de veces que cada uno de ellos había repetido la materia; por tanto, en la Tabla 9 se aprecia como en el grupo control el mayor porcentaje, 60%, repetía la materia por primera vez, aunque un 20% lo hacía por tercera vez y en el grupo experimental, el 60% había repetido en dos oportunidades la asignatura.

En la Tabla 10 se aprecia el código que aparece en las Planillas de Registro de Notas (PRN). Este código permite conocer como aprobaron los estudiantes el curso de bioquímica a fin de ponderar el rendimiento.

Se observa que de los alumnos que aprobaron el examen final (FI), el 40% correspondió al grupo experimental y el 4% al grupo control. El 84% de los alumnos pertenecientes al grupo control asistieron a reparación (RE), contra un 36% del grupo experimental.

**Observación participativa**

En el grupo experimental fue evidente el impacto que provocó la aplicación de las nuevas estrategias, pues se rompía con la monotonía de la clase magistral. Desde los aspectos simples, como el uso dado al espacio en el aula con la disposición en forma circular de los pupitres, hasta las actividades que se realizaron en cada sesión de clase, fueron motivo de interés y curiosidad para los estudiantes.

La participación mejoró en el transcurso de pocas sesiones y los estudiantes pasaron de mostrarse tímidos y callados, tanto en plenaria como en el trabajo grupal, a intervenir activamente llegando incluso a ser necesaria la implementación de turnos para dar respuesta a preguntas que planteaba la profesora.

Algunos jóvenes tomaban un rol secundario en las actividades permitiendo que sus compañeros más activos hicieran el mayor esfuerzo, esta situación mejoró con el tiempo mostrándose más seguros y participativos. Fue evidente el mayor intercambio de opiniones e incluso la pérdida del

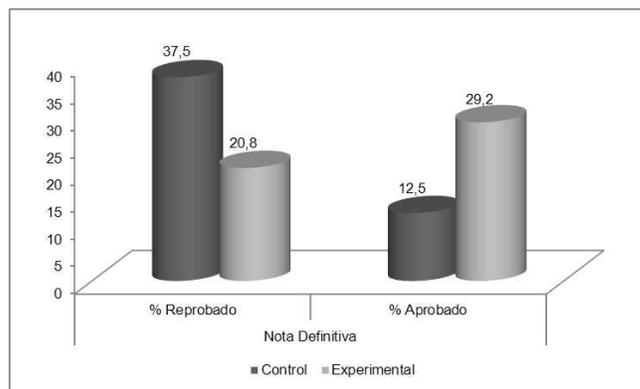


Gráfico 3. Nota definitiva del grupo control y experimental.

Tabla 7. Correlaciones entre la variable dependiente rendimiento y las independientes repitencia y asistencia a clase según método.

Grupo			Asistencias a Clase	Nota Definitiva	Repitencia
Control (método tradicional)	Asistencias a Clase	Correlación de Pearson	.(a)	.(a)	.(a)
		Sig. (bilateral)	-	-	-
		Suma de cuadrados y productos cruzados	-	-	-
		Covarianza	-	-	-
		N	0	0	0
	Nota Definitiva	Correlación de Pearson	.(a)	1	-0,08
		Sig. (bilateral)	-	-	0,72
		Suma de cuadrados y productos cruzados	-	217,96	-5,13
		Covarianza	-	9,48	-0,22
		N	0	24	24
	Repitencia	Correlación de Pearson	.(a)	-0,08	1,00
		Sig. (bilateral)	-	0,72	-
		Suma de cuadrados y productos cruzados	-	-5,13	21,44
		Covarianza	-	-0,22	0,89
		N	0	24	25
Experimental (nuevos métodos)	Asistencias a Clase	Correlación de Pearson	1	0,51(*)	-0,26
		Sig. (bilateral)	-	0,01	0,20
		Suma de cuadrados y productos cruzados	1594,96	380,50	-32,92
		Covarianza	66,46	16,54	-1,37
		N	25	24	25
	Nota Definitiva	Correlación de Pearson	0,51(*)	1,00	-0,24
		Sig. (bilateral)	0,01	-	0,26
		Suma de cuadrados y productos cruzados	380,50	370,50	-14,50
		Covarianza	16,54	16,11	-0,63
		N	24	24	24
	Repitencia	Correlación de Pearson	-0,26	-0,24	1,00
		Sig. (bilateral)	0,20	0,26	-
		Suma de cuadrados y productos cruzados	-32,92	-14,50	9,84
		Covarianza	-1,37	-0,63	0,41
		N	25	24	25

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

temor a equivocarse delante de sus compañeros. Muy pocos mostraron interés por volver a la estrategia de la clase magistral. Sin embargo, a medida que avanzó el curso, quienes así lo habían manifestado, demostraron agrado por las nuevas estrategias y aumentaron su participación.

Otros estudiantes no manifestaron inconformidad, pero asistían poco y cuando lo hacían su participación era escasa. Durante las lecturas grupales algunos estudiantes se alejaban porque preferían realizar esta actividad de manera individual, no obstante, para la discusión se unían al grupo. En general, los estudiantes referían que les agradaba esta meto-

dología pues la consideraban entretenida y que a través de ella podían entender y aprender más.

Cuando se realizaron clases participativas, por lo complejo del tema, se apreció desmotivación y poco interés. Por el contrario, cuando se aplicaron las nuevas estrategias en aquellos temas considerados difíciles, pudo constatar el interés y la actitud positiva de los estudiantes. La actividad del cuestionario, que en la mayoría de los casos se dejaba para realizar fuera del aula, generalmente no se cumplía, y en algunas oportunidades se notó como algunos participantes simplemente lo copiaban del contestado por un com-

**Tabla 8. Asistencias a Clase.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Control	Perdidos	Asistencia Total	25	100,00	-
Experimental	Válidos	11	1	4,00	4,00
		12	2	8,00	12,00
		14	3	12,00	24,00
		16	1	4,00	28,00
		18	3	12,00	40,00
		21	3	12,00	52,00
		25	2	8,00	60,00
		27	1	4,00	64,00
		29	2	8,00	72,00
		30	1	4,00	76,00
		31	2	8,00	84,00
		33	1	4,00	88,00
		35	2	8,00	96,00
	36	1	4,00	100,00	
	Total		25	100,00	

**Tabla 9. Repitencia del grupo control y el experimental.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Control	1	15	60,00	60,00
	2	4	16,00	76,00
	3	5	20,00	96,00
	4	1	4,00	100,00
	Total	25	100,00	
Experimental	1	6	24,00	24,00
	2	15	60,00	84,00
	3	4	16,00	100,00
	Total	25	100,00	

**Tabla 10. Código según la Planilla de Registro de Notas. Grupo control.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje
<b>Control</b>	RE	21	84,00
	FI	1	4,00
	RL	1	4,00
	AR	2	8,00
	Total	25	100,00
<b>Experimental</b>	RE	9	36,00
	FI	10	40,00
	RL	1	4,00
	ME	3	12,00
	AR	2	8,00
	Total	25	100,00

RE: reparación. FI: final. RL: retiro legal.

AR: ausente en reparación. ME: materia especial.

pañero. Esta estrategia fue considerada muy útil e importante y de mucha ayuda por aquellos que la realizaron. Las técnicas del debate y la discusión de casos clínicos, despertaron gran interés y se convirtieron en las preferidas por el grupo.

Con relación a las evaluaciones cortas, en el grupo experimental se consiguió una excelente asistencia y muy aceptable rendimiento. Sin embargo, vale acotar que en el grupo control el rendimiento fue bastante bajo y la asistencia a clase fue disminuyendo a medida que progresaba el curso, hasta llegar a niveles de inasistencia superiores al 80%.

## DISCUSIÓN

En esta investigación, al trabajar con estrategias tradicionales para el grupo control (clase magistral) y con nuevas estrategias para el experimental (lecturas comentadas, debates, discusiones, presentaciones orales, estudio de casos, lluvia de ideas, dramatizaciones, técnicas grupales centradas en tareas, exposiciones en galería y silenciosas, cuestionarios, entre otros), se encontraron diferencias en cuanto al rendimiento de ambos grupos, siendo mejores los resultados para el experimental. Este hallazgo concuerda con los trabajos realizados por Duch, Groh y Allen<sup>8</sup>; Amaya, Kaufman y Mann<sup>9</sup>; Blake, Hosokawa y Riley<sup>10</sup>: quienes también hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el rendimiento escolar de la enseñanza tradicional con técnicas que incrementan la participación del estudiante.

Los resultados obtenidos en ambos grupos se pueden explicar al considerar diferentes aspectos. Uno de los más importantes es el referido a las estrategias utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje como un factor de gran influencia en el rendimiento estudiantil. Se apreció entonces que la clase magistral no fue tan eficiente en la transmisión de conocimientos como las nuevas técnicas centradas en el estudiante. Vale la pena comentar que la clase magistral, generalmente impartida a un número elevado de estudiantes, enfatiza el uso de la memoria como principal mecanismo en el aprendizaje, además de no permitir el tratamiento individualizado del alumno, ocasionando una escasa comunicación estudiante-profesor. Asimismo, estas clases fomentan comúnmente la actitud pasiva y la poca motivación de los estudiantes, situación que generalmente se agrava en los repitientes.

Por el contrario, las estrategias centradas en el alumno aplicadas al grupo experimental, al estar basadas en el constructivismo, lograron fomentar la interacción entre el profesor y el estudiante. Además, facilitaron la motivación sobre los contenidos, pues resultó evidente cómo durante el transcurso de las sesiones de clase los jóvenes en su mayoría participaron en las diferentes actividades grupales, realizando resúmenes, lecturas, discusiones, debates, exposiciones, así como también preguntando y aclarando dudas. Por otra parte, mejoró la atención del Profesor sobre los intereses y necesidades de sus estudiantes y facilitó incluso el aprendizaje recíproco entre pares.

Las estrategias aplicadas al grupo experimental buscaron fomentar el trabajo cooperativo entre los estudiantes. Por tanto, no se trató simplemente de realizar trabajos en grupo durante las sesiones de clase, pues es ideal lograr que el estudiante asuma su responsabilidad en el papel que juega en el grupo, al considerar que el fracaso de uno es el fracaso de todos. Por lo que se requiere de la participación y esfuerzo de cada integrante para lograr los objetivos comunes.

Evidentemente, el grupo experimental requirió mayor cantidad de tiempo para desarrollar las actividades programadas. Las mismas consistieron en trabajar en grupos pequeños o en parejas la lectura, discusión y exposición de los conocimientos adquiridos, el responder a cuestionarios, la autoevaluación y coevaluación al corregir alguna actividad realizada previamente por el mismo alumno o por un compañero, entre otras. Sin embargo, estas tareas permitieron al estudiante aprovechar el tiempo de permanencia en clase para centrarse en el tema en estudio, así como reforzar conocimientos o incluso lo motivaron a corregir sus propios errores, situación que finalmente se tradujo en un mayor aprendizaje.

Asimismo, fue imprescindible la presentación de un material sencillo, didáctico y concreto del tema a desarrollar, pues se evidenció que la lectura de los libros de texto requiere un mayor esfuerzo y tiempo por parte de los estudiantes, quienes en ocasiones referían no entender ciertos conceptos. Quizás, esto fue debido a la carencia de conocimientos básicos y a ciertas deficiencias de lecto-escritura que presentaban algunos de ellos. Una ventaja obtenida por el grupo experimental fue que recibían el material al momento de la clase para realizar las actividades programadas. Por el contrario, el grupo control no asistía a retirarlo o lo hacía tardíamente.

Con relación a la repitencia, es importante considerar que se observó una correlación inversa no estadísticamente significativa entre el número de veces que había sido cursada la materia y el rendimiento académico. Al respecto, conviene decir que si bien la desmotivación del estudiante es una causa reconocida de la repitencia en diferentes investigaciones<sup>11,12</sup>, con las estrategias utilizadas siempre se buscó estimular el interés del estudiante por la materia. Sin embargo, en algunos casos no se logró, probablemente por existir otras situaciones que conllevan al fracaso del estudiante que pueden ser inherentes al individuo, a su entorno, al profesor y la metodología, entre otras. Del mismo modo, es importante aclarar que el esfuerzo, el compromiso y la autoexigencia son factores que no pueden obviarse en el logro del éxito estudiantil, ya que es imprescindible que el estudiante, fuera del horario de clase, aplique sus propias estrategias de aprendizaje a fin de fijar los conocimientos adquiridos en el aula.

Otro parámetro considerado importante para mejorar el rendimiento estudiantil fue la asistencia a las clases. La motivación del estudiante durante un curso mejora su asistencia y participación durante el desarrollo de las diferentes actividades. Si bien según autores como Berenson, Carter y

Norwood<sup>13</sup>; Trench<sup>14</sup>; Ortega-Serrano y Martínez-León<sup>15</sup>, la asistencia por sí misma no determina el éxito académico, pues como concluyeron Hyde y Flournoy<sup>16</sup>, algunos estudiantes aprenden tan exitosamente de forma autónoma como otros que asisten a clases. Sin embargo, en este caso, en el que todos los estudiantes son repitientes, se consideró como un factor determinante la asistencia a clase para que se lograra el dominio de los objetivos, se corrigieran los errores y se profundizaran los conocimientos.

### CONCLUSIONES

Con el objeto de mejorar la motivación y el rendimiento estudiantil se diseñaron y aplicaron diferentes estrategias centradas en el estudiante y cuyos resultados se compararon con los obtenidos al utilizar las clases magistrales como metodología de enseñanza, en estudiantes repitientes de la asignatura Bioquímica General de la carrera de Nutrición y Dietética.

Al finalizar la investigación se aceptó la hipótesis planteada, al demostrarse que las nuevas estrategias mejoraron el rendimiento estudiantil, además de otros aspectos como la asistencia, la motivación y la actitud del joven ante la materia.

Según la investigación realizada estas estrategias facilitaron la comprensión de la materia, mejoraron las habilidades tales como la facilidad en la expresión oral y la capacidad de síntesis. Así mismo, favorecieron la resolución de dudas, incrementaron la motivación y facilitaron el aprendizaje, además de aumentar el compañerismo y la solidaridad entre los pares. De igual manera, fortalecieron la interacción entre el profesor y el estudiante.

Al finalizar el curso se pudo apreciar la transformación de un grupo de estudiantes antes pasivos y poco motivados, en estudiantes participativos, con una actitud positiva hacia la materia y quienes además, no sólo mostraron satisfacción por aprobar la asignatura, sino también, por haber logrado un aprendizaje significativo.

### BIBLIOGRAFÍA

- Bordas M, Cabrera F. Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía* 2001; 59(218): 25-48.
- Mayan M. Una introducción a los métodos cualitativos: Módulo de Entrenamiento para Estudiantes y Profesionales. Qual Institute Press International Institute for Qualitative Methodology, 2001. Disponible en: [http://www.asomate.org/documentos\\_andina/Introduccion\\_a\\_los\\_metodos\\_cualitativos\\_Maria\\_J\\_Payan.pdf](http://www.asomate.org/documentos_andina/Introduccion_a_los_metodos_cualitativos_Maria_J_Payan.pdf). [Consultado el 26 de Marzo de 2012].
- Delgado P, Sola A, Mirabete I, Torrents R, Blasco M, Barrero R, Catalá N, Mateos A, Quintero M. Modificación de la práctica enfermera a través de la reflexión: una investigación-acción participativa. *Enfermería Intensiva* 2001; 12 (3): 110-126.
- Fernández M. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de una lengua mediante la observación de clases. *Revista de estudios de adquisición de la lengua española*, REALE 1998; 9(10): 61-86.
- Mora-Ninci C. La observación dialéctica: problemas de método en investigaciones educativas. En C. TORRES (comp.), Paulo Freire y la agenda educativa Latinoamericana en el siglo XXI. Buenos Aires: CLACSO; 2001.
- Rodríguez C, Herrera L. Análisis Correlacional-Predictivo de la Influencia de la Asistencia a Clase en el Rendimiento Académico Universitario. Estudio de Caso en una Asignatura. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado* 2009; 13(2): 1-13.
- Díaz Barriga F, Hernández G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª Edición. México: Mc Graw Hill; 2002.
- Duch B, Groh S E, Allen D E. El Poder del Aprendizaje Basado en Problemas: Una guía práctica para la enseñanza universitaria. Serie Innovaciones en la Educación Superior; Pontificia Universidad Católica de Perú, Vicerrectorado Académico. Perú: Fondo Editorial; 2006.
- Amaya A. La clase magistral, paradigma de una enseñanza eficaz. En Enseñabilidad de los saberes. Memorias sobre actualización y mejoramiento curricular. Bogotá: Editorial Universidad de la Sabana; 2000.
- Blake R L, Hosokawa M C, Riley S L. Student performances on Step 1 and Step 2 of the United States Medical Licensing Examination following implementation of a Problem - Based Learning curriculum. *Acad Med* 2000; 75(1): 66-70.
- Murillo B, Botero O. Atribuciones que dan los estudiantes de los dos primeros semestres de Medicina de la Universidad Tecnológica de Pereira, al bajo rendimiento académico. *Revista Médica de Risaralda* 2005; 11(2). Disponible en: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/1181>. [Consultado el 10 de marzo de 2013].
- Vargas J G, Bustos L S, Moreno R. Propuesta para aumentar el nivel académico, minimizar la deserción, rezago y repitencia universitaria por problemas de bajo rendimiento académico en la Universidad Tecnológica de Pereira, en el Programa Ingeniería de Sistemas y Computación. *Scientia et Technica* 2005; 2(28): 145-150.
- Berenson S, Carter G, Norwood K. The at-risk student in college developmental algebra. *School Science and Mathematics* 1992; 92(2): 55-58.
- Trench J. Asistencia y rendimiento académico. Contexto educativo: Revista digital de investigación y nuevas tecnologías 2001; 19: 3.
- Ortega-Serrano J, Martínez-León J, Aliaga-Estellés J. Influencia de la asistencia a clases teóricas y otros factores en el rendimiento académico de alumnos pregraduados en Cirugía. *Rev Clin Esp* 1999; 187: 241-246.
- Hyde RM, Flournoy DJ. A case against mandatory lecture attendance. *Journal of Medical Education* 1986; 61(3): 175-176.

<b>Anexo 1</b>					
<b>Estrategias didácticas aplicadas a las sesiones de clase presencial desde el Aprendizaje Cooperativo.</b>					
Unidad	Tema	Horas	Estrategias		
			Preinstruccional	Coinstruccional	Postinstruccional
<b>Unidad I. El medio ambiente iónico y tampones</b>	<b>Tema 1.</b> Agua	3	Prueba diagnóstica	Técnica grupal centrada en tareas (Exposición en galería)	Cuestionario de preguntas abiertas (prueba inteligente)
	<b>Tema 2.</b> PH. Soluciones buffer	2	Sesión de preguntas	Técnica grupal centrada en tareas (Exposición en galería)	Cuestionario de preguntas abiertas (prueba inteligente)
	<b>Tema 3.</b> Aminoácidos	3	Revisión bibliográfica previa	Lectura comentada	Cuestionario de preguntas abiertas
<b>Unidad II. Estructura y función de las proteínas y de las enzimas</b>	<b>Tema 4.</b> Proteínas	2	Valoración del contenido proteico alimentos ingeridos ese día	Lectura comentada	Análisis de diferentes menús
	<b>Tema 5.</b> Enzimas	3	Se solicitó a los alumnos que redactaran en grupos de dos, los objetivos del tema	Lectura comentada Técnica del rompecabezas	Cuestionario de preguntas abiertas (prueba inteligente)
	<b>Tema 6.</b> Cinética Enzimática	2	Sesión de preguntas	Clase interactiva Sesión de preguntas Lluvia de ideas	Cuestionario de preguntas abiertas Mapa conceptual
<b>Unidad III. Los Glúcidos y su metabolismo</b>	<b>Tema 7.</b> Generalidades de los carbohidratos y estudio particular de algunos de ellos	7	Se seleccionó entre varios menús el más rico en fibra, y se solicitó a los alumnos que investigaran los ingredientes de diferentes edulcorantes comerciales	Técnica grupal centrada en tareas (Exposición silenciosa, técnica del rompecabezas lectura comentada, caso clínico)	Cuestionario de preguntas abiertas (prueba inteligente) Mapa conceptual
	<b>Tema 8.</b> Digestión y absorción de glúcidos. Glicólisis. Ciclo de Krebs. Cadena transportadora de electrones. Fosforilación oxidativa. Intercversión de hexosas.	5	Organizadores previos	Lectura comentada Técnica grupal centrada en tareas (Técnica del 2x 4 x 8, rompecabezas, clase interactiva, y dramatización)	Cuestionario de preguntas abiertas (prueba inteligente)
	<b>Tema 9.</b> Otros Procesos que experimentan los glúcidos: Ruta de las pentosas. Metabolismo del glucógeno. Gluconeogénesis	3	Revisión bibliográfica y resumen sobre importancia de la glicemia y sus mecanismos reguladores	Técnica grupal centrada en tareas (Estrategia del 2 x 4 x 8, variante de la técnica panel progresivo)	Mapa conceptual de las rutas metabólicas que mantienen la glicemia. Corrección, completación y autoevaluación del resumen utilizado como estrategia preinstruccional

<b>Unidad IV. Los Lípidos y su metabolismo</b>	<b>Tema 10.</b> Generalidades de los Lípidos	5	Análisis por equipos de un caso clínico	Técnica grupal centrada en tareas (Panel integrado, lectura comentada y exposición en galería)	El análisis del caso clínico de cada equipo realizado como estrategia preinstruccional fue discutido y corregido por un grupo diferente (coevaluación)
	<b>Tema 11.</b> Absorción y digestión de los lípidos.	2	Sesión de preguntas	Técnica grupal centrada en tareas (Lectura comentada. Debate)	Cuestionario de preguntas abiertas (prueba Inteligente).
	<b>Tema 12.</b> Procesos catabólicos de los lípidos	3	Técnica grupal centrada en tareas (Phillips 66)	Técnica grupal centrada en tareas (Clase compartida, Lectura dirigida. Sesión de preguntas y respuestas. Lluvia de ideas)	Técnica grupal centrada en tareas (Phillips 66)
	<b>Tema 13.</b> Procesos Anabólicos de los Lípidos	2	Sesión de preguntas	Técnica grupal centrada en tareas (panel progresivo)	Respuesta de cuestionarios por grupos de dos personas
<b>Unidad V. Metabolismo de las proteínas</b>	<b>Tema 14.</b> Catabolismo de proteínas y de Aminoácidos.	6	Presentación de un caso clínico Lluvia de ideas	Técnica grupal centrada en tareas (Técnica del rompecabezas Mini-clase y debate)	Cuestionario
	<b>Tema 15.</b> Integración Metabólica.	2	Presentación de un caso clínico	Técnica grupal centrada en tareas (Lectura comentada)	Discusión del caso clínico
<b>Unidad VI. Estructura y Función de moléculas informáticas</b>	<b>Tema 16.</b> Biología Molecular	4	Revisión bibliográfica del tema	Técnica grupal centrada en tareas (Clase expositiva e interactiva)	Cuestionario
	<b>Tema 17.</b> Metabolismo de nucleótidos de purina y pirimidina	2	Presentación de un caso clínico	Técnica grupal centrada en tareas (Debate)	Cuestionario

Correspondencia:  
 Olga Moreno  
 Departamento de Bioquímica,  
 Facultad de Medicina,  
 Universidad de Los Andes.  
 Av. Don Tulio Febres Cordero  
 Mérida, Venezuela.  
 e-mail: marparra@ula.ve