

## EVALUACION DEL MAPA DE CONCEPTOS COMO RECURSO EN EL APRENDIZAJE DE BIOQUIMICA

Benjamín Paz, Fredy Zegarra, Marco López y César Bernabé \*

*The purpose of this study was to determine the effect of conceptual maps (CM) on the learning task of one biochemistry topic.*

*One hundred and ten first year students from the Faculty of Medicine of San Agustín University were randomly distributed in three groups. In the first group the effect of conceptual maps was explored. The second group was submitted to the reading of one instructional text. The third group was submitted to the traditional oral presentation. The resulting learning task of the groups under treatment was measured by means of a knowledge test.*

*The statistical analysis of the data revealed no significant differences among the three groups in the learning task ( $F=1.25$   $p>0.05$ ) of the biochemistry topic selected.*

### INTRODUCCION

En general, cuando se pregunta a estudiantes universitarios sobre sus impresiones del curso de Bioquímica la respuesta más frecuente es que se trata de un "curso muy interesante pero desafortunadamente difícil". Sobre las causas que determinan las dificultades del curso se han hecho diversos estudios (VELLA F., 1990; WOOD E.J., 1990), en donde se analizan situaciones dependientes del curso mismo, de los profesores que dictan la asignatura y de los alumnos.

El factor profesor ocupa un lugar preponderante a juicio de los educadores de mayor experiencia, a tal punto que el pensamiento "no hay curso difícil, pero sí profesores difíciles y métodos de enseñanza difíciles" tiene para ellos real validez en el curso de Bioquímica.

La orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje que, desde el punto de vista de la psicología de la educación debe ser más cognoscitiva que conductista, ha recomendado en las últimas décadas el uso de procesadores de la información (ORANTES, 1984) como un recurso didáctico y que permita la participación activa del estudiante. Entre la variedad de los procesadores de información se cuentan técnicas tan simples como el subrayado, el uso de letras marcadas o coloreadas, hasta otros como la presentación de esquemas jerárquicos, mapa de conceptos y organizadores avanzados.

De estas últimas modalidades, los mapas de conceptos, se constituyen en elementos de ayuda, que señalan la relación entre conceptos de un tema (MOREIRA, 1979), y son aplicables para la instrucción en el área de Bioquímica. Solórzano (1985) señala la utilidad de este procedimiento en la enseñanza de un tema de Bioquímica a alumnos de un Instituto Politécnico en Venezuela.

En este trabajo se pretende evaluar el efecto de los mapas de conceptos sobre el aprendizaje de un tópico básico de la asignatura de Bioquímica en alumnos del primer año de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín.

### MATERIAL Y METODOS

En el estudio participaron 110 alumnos (67 hombres y 43 mujeres), seleccionados aleatoriamente, que iniciaban la asignatura de Bioquímica en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín.

Cada estudiante fue asignado al azar en tres grupos de trabajo, para que recibieran instrucción mediante: un mapa de conceptos, la presentación oral tradicional o la instrucción mediante un cuestionario de preguntas. Previamente a la selección, todos los estudiantes rindieron una prueba de evaluación de conceptos químicos generales.

El material utilizado en la instrucción consistió de un texto de 1,500 palabras, especialmente preparado

\* Sección de Bioquímica, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de San Agustín.

para el estudio, referido a las características estructurales y funcionales de las proteínas. El mapa de conceptos estaba formado por una serie de láminas en donde se presentaban jerárquicamente y se relacionaban las ideas y procesos más importantes del tema en estudio. El cuestionario consistió de una serie de preguntas relacionadas al tema en estudio que pretendían utilizar de manera dinámica los conceptos proporcionados en el material de instrucción.

Las sesiones de trabajo se realizaron de manera simultánea, con una duración aproximada de dos horas. El primer grupo recibió la presentación y explicación del mapa de conceptos. En el segundo grupo, cada estudiante recibió y leyó el material consistente en un texto y cuestionario de preguntas, especialmente preparado para el estudio, y el último grupo (control) recibió la presentación oral tradicional. En cada grupo las actividades duraron 30 minutos. Inmediatamente después, los tres grupos procedieron a estudiar el material de instrucción durante una hora, luego del cual se administró una prueba de conocimientos que consistía en 20 preguntas de opción múltiple que evaluaba los conocimientos adquiridos.

Para el análisis estadístico de los resultados se determinaron las medidas estadísticas descriptivas; luego de verificar los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas se procedió a aplicar las pruebas de inferencias respectivas (análisis de varianza, t de Student, regresión lineal simple y múltiple). Se consideró como significativo un valor de  $P < 0.05$  a dos colas.

### RESULTADOS

Los grupos formados luego de la distribución aleatoria resultaron equivalentes en relación a variables pronósticas de edad, sexo y puntaje en la prueba previa de Química.

Los puntajes promedio obtenidos en los tres grupos fueron de 12.70, 13.32 y 13.75 para cuestionarios de preguntas, mapa de conceptos y exposición oral respectivamente, no mostrando diferencia significativa entre ellos ( $F = 1.25, P > 0.05$ ). Tampoco se observó diferencia significativa cuando se estratificaron los grupos de acuerdo a sexo (Tabla 1).

Se determinó asociación estadísticamente significativa entre las notas obtenidas en la prueba previa de Química y las notas obtenidas luego de aplicar los tres métodos de instrucción, siendo los valores de  $r = 0.35$  (cuestionario),  $r = 0.47$  (mapa de conceptos) y  $r = 0.53$

(exposición oral). La correlación entre las notas obtenidas en la prueba previa de Química fue de mayor magnitud que la correlación entre las notas del curso de Biología Celular y los resultados del examen de Bioquímica.

**TABLA 1**  
**PUNTAJES PROMEDIO OBTENIDOS LUEGO DE INSTRUCCION MEDIANTE CUESTIONARIO DE PREGUNTAS, MAPA DE CONCEPTOS Y EXPOSICION ORAL**

	CUESTIONARIO DE PREGUNTAS	MAPA DE CONCEPTOS	EXPOSICION ORAL
<b>HOMBRES</b>			
Número	22	21	24
Promedio	12.54	13.47	13.58 $F=0.77$
Desv. Estándar	3.20	3.41	2.62 $P=0.47$
Rango	4-17	6-18	7-18
<b>MUJERES</b>			
Número	15	16	12
Promedio	12.93	13.12	14.08 $F=1.25$
Desv. Estándar	2.22	2.39	2.99 $P=0.29$
Rango	9-17	9-17	7-18
<b>TOTAL</b>			
Número	37	37	36
Promedio	12.70	13.32	13.75 $F=1.25$
Desv. Estándar	2.82	2.98	2.71 $P=0.29$
Rango	4-17	6-18	7-18

A pesar que los grupos evaluados fueron equivalentes entre sí, respecto a otras covariables, esto no significa que se elimine por completo la influencia de estas variables sobre el efecto de los métodos de instrucción. Por tal razón procedimos a ajustar el efecto de los tratamientos de acuerdo a las variables pronósticas, utilizando un análisis de regresión múltiple por grupos. Encontramos que no existe diferencia entre los métodos de instrucción ajustado para las demás covariables, mientras que los alumnos que tuvieron mejores notas en la prueba previa de Química presentaron un rendimiento significativamente mayor en relación a los que obtuvieron notas inferiores ( $T = 4.25, P < 0.001$ ). Este modelo proporcionó un valor de  $r$  múltiple de 0.45 con una  $P < 0.001$ .

En general, los alumnos de los tres grupos obtuvieron una nota promedio de 13.25 (D.S.: 2.85), pero las notas obtenidas en el primer examen regular del curso fueron de 8.70 en promedio (D.S.: 3.38), encontrándose una diferencia altamente significativa entre estos dos promedios ( $P < 0.0001$ ).

### DISCUSION

No encontramos diferencia significativa en el rendimiento entre los grupos evaluados, este hallazgo podría

estar en relación a diversos factores. Todos los grupos tuvieron acceso al mismo texto de instrucción, de modo que es probable que la lectura de este texto haya podido reforzar y homogenizar los contenidos proporcionados en cada uno de los grupos, en particular los grupos que fueron sometidos a mapa de conceptos y exposición oral tradicional.

A pesar de no encontrar diferencia en el rendimiento de los tres grupos, los alumnos que recibieron instrucción con mapa de conceptos y exposición oral tendieron a presentar una nota ligeramente más alta que el grupo que recibió sólo el texto con preguntas adicionales. Sin embargo es necesario considerar que la nota promedio obtenida en nuestro estudio fue apreciablemente mayor que las notas promedio obtenidas en un estudio similar reportado por Solórzano en Venezuela (1985), sugiriendo que existen algunos factores que pueden estar influyendo en el rendimiento en global de los alumnos en nuestro estudio. Este rendimiento superior en nuestro estudio podría estar relacionado con una mayor motivación de parte de los profesores encargados de las exposiciones, mayor interés de los alumnos al sentirse observados y al reforzamiento del texto impartido a todos los alumnos; también debemos considerar la posibilidad de que el grado de dificultad de ambas evaluaciones no fueran similares.

El rendimiento fue mayor en los alumnos que tuvieron un mayor rendimiento en el curso de Biología Celular o en el examen previo de Química, señalando que sea cual fuere el método empleado, los alumnos más hábiles sacan mayor ventaja, confirmando la idea de que el aprendizaje depende tanto del profesor como del alumno. La mayor correlación entre Química y Bioquímica es razonable, ya que los conceptos químicos son en gran parte la base para un posterior estudio de la Bioquímica.

Es muy interesante resaltar que, el rendimiento en el primer examen regular de la asignatura, realizado aproximadamente después de un mes de nuestro estudio y en donde se incluyeron preguntas de otros tópicos bioquímicos dictados de la manera tradicional, fue significativamente menor que los resultados obtenidos en nuestro estudio. Esto abonaría en favor de la idea del efecto beneficioso que tendría el aplicar alguna técnica de enseñanza con la motivación suficiente para poder estimular a los alumnos a aprender algún tópico de Bioquímica. Independientemente de la bondad de algún método de enseñanza en particular, la motivación del profesor y del alumno juegan un papel preponderante en el aprendizaje.

Habiéndose encontrado semejanza en el rendimiento por los tres métodos evaluados, sería interesante aplicar el mapa de conceptos junto con una exposición oral tradicional, con el objeto de saber si se podría incrementar aún más el aprendizaje.

## RESUMEN

Se estudió el efecto del uso de mapas de conceptos en el aprendizaje de un tópico específico en el curso de Bioquímica. Participaron 110 alumnos (67 hombres y 43 mujeres) del Primer Año de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín, quienes estaban por iniciar su curso de Bioquímica.

Los estudiantes fueron distribuidos al azar en tres grupos. El primero (36 estudiantes) recibió la presentación del tema bajo la modalidad de mapa de conceptos, al segundo (37 estudiantes) se le entregó un texto para leer los conocimientos del tópico seleccionado, incluyendo un cuestionario para orientar su estudio; el tercero (37 estudiantes) recibió la presentación oral del tema (clase teórica) en la forma en que tradicionalmente se dicta el curso de Bioquímica. Concluida la etapa anterior, los tres grupos rindieron una misma prueba escrita consistente en 20 preguntas de elección múltiple, para evaluar el aprendizaje del tema.

Los puntajes promedio obtenidos en la prueba escrita fueron de 13.32, 13.75 y 12.70 para el grupo de mapa de conceptos, texto y cuestionario y el de la presentación oral, respectivamente; los que no mostraron diferencia estadísticamente significativa ( $F=1.25$   $P>0.05$ ). Tampoco se encontraron diferencias en el rendimiento en la prueba escrita cuando los grupos fueron estratificados de acuerdo al sexo.

En vista que los grupos en estudio fueron equivalentes en cuanto a sexo, edad y rendimiento en otras evaluaciones anteriores de cursos relacionados con Bioquímica (Química y Biología Celular), se concluyó que en las condiciones en que se llevó a cabo este estudio, no se pudo demostrar las ventajas del uso de procesadores de la información, tipo mapa de conceptos, en el aprendizaje del curso de Bioquímica.

## REFERENCIAS

1. Moreira MA: *Concept maps as tools for teaching. Journal of College Sciences Teaching* 1979; 8: 283-286.
2. Orantes A: *Investigación en enseñanza*

- tecnológico educativa. *Revista de Investigación Educativa* 1984; 11: 9-34.
3. Solórzano C: Efecto de los organizadores avanzados y los mapas de conceptos en el aprendizaje de textos. *Revista Investigación Educativa*. 1985; 12: 41-51.
4. Vela F: Difficulties in learning and teaching of Bio-chemistry. *Biochemical Education* 1990;18: 6-8.
5. Wood EJ: Biochemistry is a difficult subject for both student and teacher. *Biochemical Education* 1990; 18: 170-173.

## UNIDAD DE POST-GRADO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

### ACTIVIDADES PARA EL AÑO 1993

- CURSO INTENSIVO DE SALUD PUBLICA (Febrero- Marzo)
- CURSO DE ACTUALIZACION EN CIENCIAS BASICAS DE BIOLOGIA CELULAR (Abril)
- III CURSO DE ACTUALIZACION EN SALUD PUBLICA (Mayo - Agosto)
- CURSO DE ADMISION AL PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA (Marzo - Mayo)
- EXAMENES DE GRADO Y DE PROFICIENCIA EN INGLES DE LA MAESTRIA EN BIOQUIMICA Y BIOLOGIA CELULAR

**Nota:** Las comunicaciones dirigirlas al  
Dr.  
BENJAMIN PAZ ALIAGA  
DIRECTOR DE LA UPG DE LA FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN  
CASILLA 1365  
Fax: 054-233803