

Mapas conceptuales como expresión de desempeños de comprensión para evaluación parcial de un curso de grado

Costamagna, Alicia M.; Fuentes, Marta; Fabro, Ana

Equipo docente Cátedra Morfología Normal: Minella, K.; Giugni, M. C.; Alby, J. C.; Benmelej, A.; Cabagna, M.; Reus, V.; Pasantes, Bertona, L.; Macedo F.

Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Paraje El Pozo. C.C. 242 - (3000) Santa Fe. República Argentina. Tel. 54-0342-4575209. FAX: 54-0342-4604688. E-mail: costamag@fbc.unl.edu.ar

RESUMEN: Se propone esta experiencia de investigación-acción en base a principios de la enseñanza para la comprensión, que incluye cuatro ideas claves: tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua; teniendo en cuenta además la teoría de la elaboración, respecto a la secuenciación de la enseñanza. Consiste en la organización de los contenidos de un curso de grado cuyo objeto de estudio es el organismo humano, mediante tópicos generativos. Se utilizan mapas conceptuales, como expresión de desempeños de comprensión de dichos tópicos. Los mismos constituyen valiosas herramientas de metaevaluación, y permiten además evaluar tanto a los alumnos como a las estrategias utilizadas en la programación del curso.

Los resultados obtenidos, que en un 56% superan a los 8 puntos, dan cuenta de la validez de los criterios de organización de contenidos y de la estrategia de evaluación, para el logro de un aprendizaje comprensivo.

Palabras claves: *mapas conceptuales *tópicos generativos *investigación-acción.

SUMMARY: Mind maps are taken as a sign of students' understanding during term evaluations in an university course. Costamagna, Alicia M.; Fuentes, Marta; Fabro, Ana. This investigation - action experience is put forward on the basis of teaching for comprehension principles, which include four key ideas: generative topics, comprehension goals, actual understanding and a continuous diagnostic assessment; bearing also in mind the processing theory in respect of the sequencing of teaching. This experience consists in the organization of the contents of an University course, whose objective is the study of the human organism by means of generative topics.

Mind maps are used as an indication students' understanding of such topics. They are valuable tools for meta evaluation and they also allow the teacher to evaluate both, the students and the strategies used during course preparation.

The final results of this experience (56% of the students got an eight or a higher mark), show the validity of content organization criteria and evaluation strategies in achieving comprehensive learning.

Key words: mind maps - generative topics - investigation action.

Introducción

El problema de la comprensión ha sido abordado por numerosas investigaciones.

Consideramos los aportes de Brunner (1) en lo que se refiere a lo que significa comprender, y de Perkins (2,3) respecto al concepto de actividades de comprensión. Las investigaciones didácticas de Blythe y col (4) aportan importantes avances respecto a esta problemática

La enseñanza para la comprensión (2) tiene una fundamentación que incluye un marco conceptual muy ambicioso. Desarrollar la comprensión sig-

El presente trabajo se desarrolló en el marco del proyecto CAI+D 2000 "Investigación del valor de la organización de los contenidos a través de tópicos generativos en el marco de una enseñanza para la comprensión, en la carrera de Bioquímica", bajo la dirección de la Prof. Marcela Manuale y la co-dirección de la Prof. Alicia Costamagna.

nifica hacer cosas usando los conocimientos previos para resolver nuevos problemas en situaciones inéditas.

El marco conceptual incluye cuatro ideas claves:

- tópicos generativos.
- metas de comprensión.
- desempeños de comprensión.
- evaluación diagnóstica continua.

Por su parte, en la *teoría de la elaboración* (5) se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Organización y secuenciación de la enseñanza.
- Forma de guiar el aprendizaje.
- Motivación de los alumnos.
- Forma de ayudar a los alumnos a autoevaluarse.
- Evaluación de los aprendizajes.
- Corrección de las estrategias utilizadas según los resultados observados.

La propuesta de la teoría de la elaboración en lo que se refiere a la organización de la enseñanza consiste en una analogía del zoom, siendo éste el punto de partida. Es decir, que se debe comenzar dando una visión general del tema a tratar aunque en este primer momento no puedan apreciarse detalles. Luego, con el fin de obtener una información más minuciosa, debe centrarse la atención en un aspecto o parte de la organización general anteriormente presentada, volviendo periódicamente al plano general para su ampliación.

A fin de analizar todas las partes involucradas, debe repetirse este proceso las veces que sea necesario. El enriquecimiento y nivel de detalle que pueden lograrse es ilimitado (6).

La idea de los tópicos generativos en la organización de los contenidos encuentra similitud con la propuesta de organización y secuenciación de la enseñanza de la teoría de la elaboración.

Otros autores han generado propuestas a favor de los currículos integrados, globalizados o armados a través de temas generativos y no estructurados desde la clásica división por asignaturas o disciplinas (7).

La comprensión va más allá del hecho de saber: "la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimu-

lan el pensamiento, tales como explicar, extrapolar, dar ejemplos, demostrar, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una manera distinta y nueva" (4). Comprender es poder llevar a cabo una diversidad de acciones o "desempeños" que demuestren que uno entiende el tópico y al mismo tiempo lo amplía. Implica ser capaz de asimilar un conocimiento y utilizarlo de una forma innovadora. Dentro del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión tales desempeños se denominan "desempeños de comprensión".

Estos desempeños de comprensión son muy variados, pero deben llevar al alumno más allá de lo que ya sabe, usando lo que aprendió y comprendió en forma novedosa y creativa.

Que el alumno pueda nombrar las partes del sistema digestivo no significa que está comprendiendo el tema. Necesita poder explicar su funcionamiento, dar ejemplos de sus características y funciones, poder establecer una analogía con otro sistema, hacer predicciones sobre su funcionamiento en un contexto determinado, etc. Cuanto mejor maneje una diversidad de tareas sobre ese tópico, le resultará más intelectualmente estimulante su aprendizaje, y más dispuesto a mejorar la comprensión sobre ello.

Pero la comprensión no es una cuestión de todo o nada, sino que implica grados, es un proceso continuo, donde la planificación del docente es fundamental para recorrer un camino en el que habrá avances y retrocesos, donde se hace preciso ir asumiendo tareas cada vez más complejas, con aplicaciones y conexiones que deben ir explorándose a medida que se avanza en el proceso comprensivo.

Los estudiantes deben hacerlo de un modo reflexivo, con una retroalimentación adecuada que les permita progresar y superarse.

El docente, coincidiendo también con la teoría de la elaboración, debe ayudar a los alumnos a autoevaluarse.

El punto clave para aprender a aprender estriba en ofrecer al sujeto herramientas que le ayuden a tomar conciencia de su proceso de aprendizaje y que sea la persona misma quien lo supervise y controle. La metacognición hace referencia al conocimiento que la persona tiene acerca de su propio sistema cognitivo y por otra parte a los efectos reguladores que tal conocimiento puede ejercer en su actividad. (8)

Las actividades o desempeños de comprensión deben implicar desafíos progresivamente más sutiles y complejos, pero manejables, que vayan mostrando las comprensiones desarrolladas.

En este paradigma centrado en la comprensión, la evaluación sirve para que los propios alumnos tengan criterios para ver su actuación, y oportunidades para reflexionar sobre lo que han aprendido y cómo lo comprendieron.

1. Organización de los contenidos a través de tópicos generativos

Desde el punto de vista disciplinar, el objeto de estudio que nos compete es el organismo humano, analizado desde el punto de vista de sus formas macroscópicas, microscópicas y ultraestructurales.

Clásicamente se divide al organismo para su estudio en tejidos, órganos y sistemas de órganos que, sin embargo, constituyen una unidad integrada. Esta forma de abordar el tratamiento del cuerpo humano puede derivar, si no se utilizan estrategias de enseñanza/aprendizaje adecuadas, en un falso concepto de fragmentación de esta unidad morfológico/funcional, y posteriormente llegar a transformarse en un obstáculo para la incorporación de futuros conocimientos.

La morfología y la función son dos aspectos que no pueden desvincularse. Entre ellas existe una relación causa-efecto, que asume una u otra alternativamente. No puede explicarse la función sin entender la morfología, y viceversa.

Se hace imprescindible arbitrar algún recurso didáctico que ofrezca al estudiante una opción de integración conceptual respetando un orden jerárquico natural, que predisponga al logro de una teoría explicativa y permita la comprensión de la intervención de cada una de las partes en el funcionamiento del todo.

Con este propósito, se adoptó la idea de los tópicos generativos como columnas directrices en el ordenamiento de los contenidos. Se tuvo en cuenta también la propuesta de Coll (5), que aconseja que, del conjunto de estrategias instruccionales que prescribe la teoría de la elaboración, es conveniente interesarse por las que se refieren a la organización y secuenciación de los contenidos de la enseñanza y la concreción de estrategias adecuadas para que el alumno logre un aprendizaje significativo.

2. Mapas conceptuales como expresión de desempeños de comprensión de los tópicos generativos

La elaboración correcta de un mapa conceptual expresa un importante desempeño de comprensión de la temática involucrada.

Demuestra que uno entiende el tópico y al mismo tiempo lo amplía, y es capaz de asimilar un conocimiento y utilizarlo en forma creativa e innovadora en otro contexto o situación de aprendizaje.

Los mapas conceptuales son definidos como "diagramas bidimensionales que muestran relaciones jerárquicas entre conceptos de una disciplina y que derivan su existencia de la propia estructura de la disciplina" (9).

Mediante la elaboración de un mapa conceptual es posible expresar, la jerarquía de los conceptos, enmarcados en "nodos", graficando los diferentes niveles de inclusión, desde los más abarcativos hasta los más específicos. Fundamentalmente, es posible, mediante los "enlaces cruzados" relacionar distintas ramas jerárquicas entre sí, estableciendo conexiones o "nexos" que den cuenta de qué tipo de relación existe entre los conceptos involucrados u "oraciones nucleares" (10).

Esta práctica permite encontrar conexiones dentro de un mismo tópico del programa como también redescubrirlas y enriquecerlas al momento de pretender relacionarlo con los temas desarrollados anteriormente.

A la vez de brindar una posibilidad como organizadores didácticos, los mapas conceptuales constituyen una importante herramienta de metaevaluación. Son además, un valioso recurso a la hora de recoger información, aunque en este caso es necesaria la adopción de criterios de referencia para la evaluación de los mismos.

La aplicación de los criterios propuestos por Ontoria (11), en los cuales se valoran: las proposiciones, la jerarquización, las relaciones cruzadas, y los ejemplos, es rescatada en nuestras experiencias, con algunas adaptaciones surgidas de la práctica (12).

Metodología

El trabajo se ha realizado desde un enfoque de investigación-acción; es decir que se construye un

diseño curricular mediante una actividad intelectual y creadora del equipo de la Cátedra de Morfología Normal, donde se profundizan los conocimientos y luego se transfiere la experiencia al aula. El mismo implicó el compromiso del grupo, que ha optado por una tarea de cambio en la realidad concreta en la que está situado. Se desarrolló siguiendo una espiral introspectiva, una espiral de ciclos de planificación, acción, observación sistemática, reflexión y luego una replanificación que dio paso a nuevas observaciones y reflexiones (13).

Desde el punto de vista metodológico, se concibió la planificación de un modo flexible y amplio, pero coherente, dentro del modelo constructivista.

Se programó el curso "El organismo humano. Aspectos estructurales", incluyendo el diseño de la evaluación diagnóstica, a la cual se otorgó especial importancia, dado que el curso se implementaba por primera vez para los alumnos de la Licenciatura en Biotecnología.

Para la programación del curso se optó por el tratamiento de los contenidos agrupados en tópicos generativos. La propuesta consistió en agrupar los tejidos, órganos y sistemas que entre sí guarden una más estrecha relación, bajo un tópico integrador desde el punto de vista funcional.

Así, se seleccionaron cinco tópicos, más otro introductorio, a saber: "Relación", "Coordinación", "Defensas", "Digestión" y "Reproducción".

Si bien los tejidos involucrados en cada tópico se trataron en profundidad al momento de abordar dicho tópico, fue ineludible incluir una unidad introductoria con un tratamiento global de los mismos y sus características más destacables, a los fines de proveer a los alumnos de los puntos de anclaje necesarios para la comprensión durante su posterior tratamiento.

Los contenidos fueron abordados con la modalidad coloquial, aplicada en un taller teórico-práctico, con jerarquización de la observación microscópica. Este tratamiento se utilizó para el desarrollo de las correspondientes unidades del programa en las que se trataron los tópicos mencionados, durante las seis semanas de duración del curso.

La experiencia fue desarrollada con un grupo de 52 alumnos de la carrera de Licenciatura en Biotecnología de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral.

El grupo de alumnos fue introducido, asimismo, en la técnica de los mapas conceptuales, oportu-

dad en que se proporcionó una guía para confeccionar estos gráficos, así como los criterios utilizados para su evaluación.

Se les solicitó a los alumnos que realicen mapas conceptuales, después del tratamiento de la unidad correspondiente al tópico "Digestión", como actividad de evaluación grupal.

Los mismos se distribuyeron en 16 grupos de no más de 4 alumnos cada uno, y se les otorgó un plazo de una semana para trabajar, con posibilidad de consultar la bibliografía disponible.

La consigna fue entonces efectuar un mapa conceptual que exprese interrelaciones dentro del tópico generativo mencionado, incorporando eventualmente temas correspondientes a otros tópicos ya tratados, alrededor de este eje seleccionado.

El profesor se limitó a orientar, sacar dudas, aclarar consultas, pero no propició la posterior negociación de significados.

Los trabajos resultantes fueron recogidos y evaluados.

Se seleccionaron cinco ítems para conformar una escala de puntuación de resultados, a saber: jerarquización, interrelación, explicitación de nexos, corrección del contenido y grado de profundización del contenido en la especificación de detalles y ejemplos (12).

La valoración numérica de cada apartado se sitúa sobre la base 10 española.

Desde otro punto de vista, la percepción de los alumnos respecto a la utilización de mapas conceptuales, así como la modalidad de distribución de los contenidos fue recogida en una encuesta aplicada al finalizar el curso. Puntualmente se les preguntó:

- ¿Consideras que la forma de dictado del curso integrando temas de Anatomía, Histología, Fisiología y Patología contribuyó para mejorar la comprensión de los mismos? ¿Por qué?

- ¿Qué opinión te merece la evaluación a través de mapas conceptuales?

Tratamiento de los datos

Los resultados obtenidos de la evaluación de los distintos ítems de los mapas conceptuales fueron analizados a través de la construcción de gráficas de barras y disco porcentual.

Los resultados de la encuesta fueron analizados cualitativamente en función de las expresiones de las respuestas.

Resultados

La mayoría de los grupos de alumnos se limitó a expresar relaciones encontradas dentro del tópico generativo señalado. Algunos grupos optaron por in-

cluir relaciones con temas correspondientes a otro tópico aún más abarcativo, como ser sistema endócrino y circulatorio, que están incluidos en el tópico "Coordinación".

Los puntajes alcanzados, y los promedios de todos los grupos, en cada uno de los ítems evaluables, son expresados en la Tabla 1 y Figura 1.

La Tabla 2 y Figura 2 muestran los porcentajes en que se distribuyen los distintos rangos de puntajes que determinan diferentes calificaciones.

Tabla 1: Puntaje obtenido por cada grupo y promedios para cada ítem evaluado

Grupo	Jerarquización	Interrelación	Nexos Expl.	Corrección	Profundización	Promedio
Grupo I	10	5	4	8	4	6,2
Grupo II	10	10	10	10	10	10
Grupo III	10	9	8	9	9	9
Grupo IV	8	7	8	8	8	7,8
Grupo V	10	7	6	10	9	8,4
Grupo VI	10	10	10	10	10	10
Grupo VII	10	7	10	7	8	8,4
Grupo VIII	9	8	7	8	8	8
Grupo IX	7	7	6	8	8	7,2
Grupo X	9	6	6	8	6	7
Grupo XI	4	8	6	9	9	7,2
Grupo XII	8	10	10	10	8	9,2
Grupo XIII	10	10	10	7	7	8,2
Grupo XIV	10	10	10	7	7	8,8
Grupo XV	10	9	8	9	6	8,4
Grupo XVI	9	9	7	10	8	8,6
Promedio	9	8,25	7,88	8,63	8,63	

Figura 1: Puntajes promedio obtenidos en cada uno de los ítems evaluados.

Donde: 1 corresponde a Jerarquización; 2 a Interrelación; 3 a Explicitación de nexos; 4 a Corrección y 5 a Profundización.

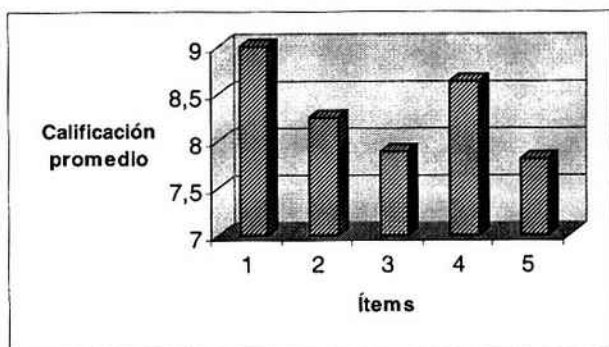
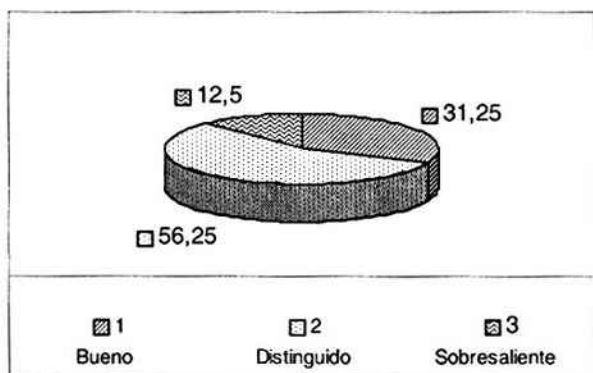


Tabla 2: Porcentaje de distribución de rangos de calificación

Calificación	Porcentaje
Aplazado (0 - 3,99 puntos)	-
Aprobado (4,00 - 5,99 puntos)	-
Bueno (6,00 - 7,99 puntos)	31,25
Distinguido (8,00 - 9,50 puntos)	56,25
Sobresaliente (9,5 - 10 puntos)	12,50

Figura 2: Calificación porcentual, considerando el conjunto de ítems evaluados, alcanzada por los alumnos

Por su parte, del análisis cualitativo de las respuestas al cuestionario, surge que un importante número de alumnos considera que la técnica de los mapas conceptuales como herramienta de metaevaluación es sumamente valiosa.

La totalidad de los alumnos expresa que el abordaje de los contenidos como tópicos generativos les ha facilitado la comprensión de los mismos

Algunas respuestas puntualmente expresan:

1- "Me parece que relacionar los aparatos por medio de cuadros, redes conceptuales, etc. ayuda mucho a la comprensión de los temas. Ayudó mucho hacer la red conceptual de aparato digestivo porque permitió relacionar mejor y comparar las diferencias entre una y otra parte del tracto digestivo y relacionar las funciones de las glándulas anexas".

2- "Considero que sí contribuyó ya que se puede lograr de esta manera una mejor comprensión de los temas y las clases se hacen más interesantes".

Discusión y conclusiones

El diseño curricular ha permitido concretar dos etapas importantes, una referida al trabajo del equipo de investigación, y la otra a la aplicación y evaluación de la acción en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Respecto al aprendizaje, los resultados son demostrativos de un considerable nivel de comprensión, que se puede inferir del valor muy superior a la calificación requerida para aprobar el curso en todos los casos.

De la lectura e interpretación de los datos obtenidos se demuestra que la mayoría de los alumnos (56%) obtuvo un puntaje que se ubica en la calificación de Distinguido, alcanzando el 12,5 % la calificación Sobresaliente. Es notable la ausencia de Insuficientes e inclusive ninguno de los alumnos se ubicó en el límite del Aprobado.

Estos puntajes se presentan en todos los ítems que se tuvieron en cuenta para la evaluación cuantitativa de los mapas conceptuales; lo que implica un equilibrio entre la corrección de los conceptos y la habilidad para comunicarlos de esta manera.

La mayor evidencia se refleja en el ítem Jerarquización, que se ubica en el máximo puntaje (9 puntos), siendo este hecho demostrativo de la respuesta de los alumnos en la comprensión globalizada del tópico y de la distinción entre conceptos más abarcativos y conceptos subsumidos a éstos, en una secuencia que va desde lo más general a lo más particular.

Respecto al trabajo de equipo, consideramos haber concretado una experiencia enriquecedora, a juzgar por los resultados obtenidos.

Litwin (7) considera que los diseños curriculares para la comprensión de la enseñanza y la enseñanza para la comprensión, deberían confeccionarse con la participación en equipo de las comunidades de científicos en el campo, los didactas y los docentes con experiencia.

Se basa para formular esta propuesta en que seleccionar contenidos implica identificar los conocimientos, las ideas, los principios de un determinado campo temático o área, su relevancia y relación con otros campos y con el desarrollo actual de la ciencia, el arte y la tecnología, al mismo tiempo que los problemas de comprensión que entraña, las ideas previas, los estereotipos o las intuiciones que subyacen al tema en cuestión.

Para Contreras (14) la enseñanza fue concebida tradicionalmente como tratamiento. En oposición a ello, coincidimos con el autor, en la necesidad de profundizar estas experiencias para generar una concepción de enseñanza como proceso de búsqueda y construcción cooperativa, por lo que sus fines no se pueden anticipar sino que se construyen en los contextos de práctica y entre todos los implicados.

Bibliografía

- 1- Brunner, J. S., 1990. "Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva". Alianza. (Madrid).
- 2- Perkins, D., 1992. "La escuela inteligente". Gedisa. (Barcelona).
- 3- Tishman, S., Perkins, D y Jay, E., 1998. "Un aula para pensar". Aique. (Buenos Aires).
- 4- Blythe, T., 1998. "La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docente". Paidós. (Buenos Aires), 129-149.
- 5- Coll, C., 1991. "Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento". Paidós. (Méjico).
- 6- Macías, A.; Maturano, C.I. y Castro, J.I., 1997. Evaluación de una experiencia de aula con un diseño basado en la teoría de la elaboración. *Ens. de las Ciencias* 15,1: 131-140.
- 7- Litwin, E., 1997. "Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior". Paidós Educador. (Buenos Aires), 99-109.
- 8- Elosúa, M. R. y García, E., 1996. "Estrategias para enseñar y aprender a pensar". Narcea. (Madrid), 10-20.
- 9- Moreira, M.A. y Buchweitz, B., 1988. "Mapas conceituais. Instrumentos didáticos de avaliação e análise de currículo". Moraes. (Sao Pablo).
- 10- Costamagna, A., 2000. Inferencia teórica a partir de una práctica contextualizada. *FABICIB* 4: 47-54.
- 11- Ontoria, A., 1993. "Mapas conceptuales. Una técnica para aprender". Narcea. (Madrid), 08-118.
- 12- Costamagna, A. M., 1998. Mapas conceptuales como expresión de interrelación temática en la evaluación sumativa. *Actas del Encuentro Nacional de Formación Docente. FAFODOC. U.N.L.*: 69.
- 13- Pérez Serrano, M. G., 1990. "Investigación-acción. Compilación bibliográfica". Dykinson. (Madrid).
- 14- Contreras, J., 1994. La investigación en la acción ¿cómo se hace? *Cuadernos de Pedagogía*, 224: 14-19.