

## EL USO DE MAPAS CONCEPTUALES PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL TEMA PREVENCIÓN DE ADICCIONES CON ADOLESCENTES MEXICANOS DE NIVEL SECUNDARIA

*Minerva Ramírez, Facultad de Psicología, UNAM, SEP, México*  
*Frida Díaz Barriga, Facultad de Psicología, UNAM, México*  
*Karla Zárate, Facultad de Psicología, UNAM, México*  
*Email: minerva.ramirez.a@gmail.com, fdba@servidor.unam.mx*

**Resumen.** En esta investigación se utilizaron los mapas conceptuales para comprobar si favorecían el aprendizaje significativo de conceptos relacionados con el tema de adicciones en adolescentes mexicanos que cursaban el primer grado de secundaria. Los mapas conceptuales tuvieron tres funciones: como *estrategia de aprendizaje* (los alumnos aprendieron la técnica y generaban un mapa personal), como *estrategia de enseñanza* (el docente los empleaba para explicar los conceptos del tema) y como *estrategia de evaluación* (para explorar el nivel de comprensión de los conceptos del tema y detectar los errores conceptuales). Se trabajó con 96 estudiantes con edades entre 12 y 14 años, 57% mujeres y 43% hombres, distribuidos en tres grupos. Las condiciones de experimentación fueron: el grupo 1 no recibió entrenamiento en mapas conceptuales; el grupo 2 recibió entrenamiento en mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje; y el grupo 3 recibió entrenamiento en mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y la enseñanza fue a su vez apoyada por mapas como estrategia instruccional. El análisis estadístico de los datos indica que los mapas conceptuales contribuyeron a la construcción significativa del conocimiento, sucediendo que el grupo donde se emplearon los mapas conceptuales en la doble modalidad de estrategia de aprendizaje y enseñanza resultó el más favorecido, seguido del grupo donde se emplearon sólo como estrategia de aprendizaje; estos dos grupos superaron considerablemente al grupo que no recibió entrenamiento. Comparando el pretest y el postest, se encuentra que los alumnos de los grupos 2 y 3 incrementaron las puntuaciones obtenidas en los mapas, lo que demuestra tanto un mayor dominio de la técnica como de la calidad de la representación del conocimiento. Se propone que se puede extender el empleo de los mapas conceptuales a la enseñanza de contenidos procedimentales, como serían el proceso de toma de decisiones y prevención de adicciones en el adolescente.

### 1 Introducción

Los mapas conceptuales han representado un invaluable instrumento educativo para favorecer la comprensión de conceptos. Diversas investigaciones han puesto de manifiesto su utilidad, aunque hay que reconocer que el corpus de conocimiento, al menos en el nivel de educación secundaria, se concentra en temas relacionados con el aprendizaje de conceptos científicos y se ha investigado menos lo relativo a conceptos sociales, psicológicos, cívicos o éticos. No obstante, tal como quedó manifiesto en el I Congreso Internacional sobre Mapas Conceptuales que se celebró en Pamplona, España en el 2004, se está incursionando en otros campos disciplinares y en otras aplicaciones de dicha estrategia cognitiva.

Por este motivo, la presente investigación trabajó con mapas conceptuales en un ámbito poco explorado: el tema de *prevención de adicciones* de la asignatura Educación Cívica y Ética, la cual forma parte del currículo oficial de la educación secundaria mexicana. Los mapas conceptuales se diseñaron y emplearon siguiendo los principios descritos por Novak y Gowin (1998), es decir, como una estrategia cognitiva efectiva para ayudar a estudiantes y educadores a captar el significado de los materiales que se van a aprender, como un recurso para representar el conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones, y como un resumen esquemático de lo que se ha aprendido cuando se ha completado una tarea de aprendizaje. Así, los mapas conceptuales constituyeron en nuestro caso una representación explícita y manifiesta de los conceptos y proposiciones que posee un alumno o profesor según el caso, y funcionaron como una estrategia de enseñanza, aprendizaje o evaluación, dependiendo de los fines y la manera en que fueron utilizados.

En diversas investigaciones se ha mostrado que los mapas conceptuales ayudan al aprendiz a hacer más evidentes los conceptos clave o las proposiciones que se van a aprender a la vez que le permiten identificar conexiones entre diversos conceptos. En particular, permiten vincular el conocimiento previo con los nuevos contenidos de aprendizaje potenciando así el aprendizaje significativo (Díaz Barriga y Hernández, 2002). Asimismo, los mapas conceptuales promueven el llamado aprendizaje visual, ya que son un medio idóneo para visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos. Su empleo como estrategias de aprendizaje y evaluación efectivas también ha sido demostrado (Gouveia y Valadares, 2004). Sin embargo, en algunos estudios se demuestra que para que los mapas conceptuales sean efectivos en la promoción del aprendizaje significativo es necesario que los alumnos reciban un entrenamiento apropiado en el uso de esta estrategia, donde se les ofrezca supervisión y

realimentación a sus producciones, tengan la posibilidad de comparar sus propios mapas con mapas de referencia (mapas de expertos) o bien discutan y elaboren los mapas con sus pares en ambientes colaborativos (Álvarez y Arias, 1998; Contreras, 1997; Fonseca, 2000). Es decir, sólo los estudiantes bien entrenados en la comprensión y manejo de la estrategia se benefician de la misma, y más aún si se fomentan tareas colaborativas donde se produce la compartición y construcción conjunta de significados. Por otra parte, algunas investigaciones ponen de manifiesto la utilidad de los mapas conceptuales en la identificación a nivel diagnóstico de las preconcepciones de los alumnos o incluso de los errores en la enseñanza (Arellano y Lazo, 2003; Valadez y Téllez, 2000).

## **2 Pregunta y objetivos de la investigación**

La pregunta de investigación planteada fue: ¿Resultará efectivo el uso de mapas conceptuales para favorecer la adquisición significativa de conceptos relacionados al tema de adicciones de la materia de Formación Cívica y Ética en alumnos de primer grado de secundaria? Por su parte, los objetivos del estudio fueron: a) Determinar si a través de los mapas conceptuales se favorece la adquisición significativa de conceptos relacionados con el tema de prevención de adicciones en función de su uso como estrategia de aprendizaje, enseñanza y evaluación; b) Diseñar una propuesta para entrenar a los alumnos en el empleo de mapas conceptuales así como para enseñar el tema referido a través de dicha estrategia y; c) Contrastar si la enseñanza de mapas conceptuales es más efectiva en función del tipo de entrenamiento recibido, del uso que se hace de los mismos y del tipo de enseñanza que ofrece el agente educativo frente al grupo.

## **3 Contexto educativo y participantes**

La investigación se realizó en una escuela secundaria pública de la Ciudad de México ubicada en una zona de nivel socioeconómico bajo, tipificada como zona de alto riesgo debido a la alta incidencia entre la población juvenil de diversos tipos de adicciones así como de actos de violencia y pandillerismo. Se trabajó con tres grupos de primer grado del turno vespertino; fueron 96 estudiantes con edades entre 12 y 14 años, 57% mujeres y 43% hombres, distribuidos en tres grupos, cada uno con 32 sujetos. Los grupos se asignaron al azar a las condiciones de experimentación siguientes: el grupo 1 no recibió entrenamiento en mapas conceptuales; el grupo 2 recibió entrenamiento en mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje; y el grupo 3 recibió entrenamiento en mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje y la enseñanza fue a su vez apoyada por mapas como estrategia instruccional. El diseño de la investigación fue cuasiexperimental con tres grupos intactos evaluados mediante pretest-postest.

## **4 Procedimiento**

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en cuatro fases designadas de la siguiente manera:

I. Fase de Diagnóstico: Se aplicó a los alumnos un cuestionario de conocimientos (pretest) con preguntas de opción múltiple y abiertas para valorar qué tanto conocían de los conceptos clave del tema y se exploró asimismo si manejaban la elaboración de mapas conceptuales.

II. Fase se Entrenamiento: Se entrenó a dos de los tres grupos a elaborar mapas conceptuales; en esta fase se les proporcionó un manual elaborado por las experimentadoras tomando como referente a Novak y Gowin (ob. cit.) y a Ontoria, Molina y De Luque (1996). En el entrenamiento y manual respectivo se incluyeron:

### *Actividades de Preparación*

- Reconocimiento de términos conceptuales.
- Reconocimiento de imágenes mentales y de términos conceptuales.
- Reconocimiento de palabras de enlace.
- Reconocimiento de nombres propios.
- Construcción de proposiciones.

#### *Aplicación de conocimientos*

- Se trabajó con un texto de entrenamiento: lectura en silencio, identificación de términos conceptuales importantes y de palabras de enlace.

#### *Actividades de construcción del mapa conceptual que se trabajó anteriormente.*

- Lista de conceptos
- Lista de palabras de enlace
- Construcción del mapa conceptual
- Se dieron indicaciones de datos técnicos
- Cada alumno realizó su mapa conceptual
- Se comparó el mapa conceptual de los participantes con un mapa maestro elaborado por las investigadoras
- Se hizo un segundo mapa conceptual

### III. Fase de Enseñanza:

Conforme al programa de la asignatura, el tema de prevención de adicciones abarca los siguientes conceptos clave: *adicción, tipos y causas de las adicciones, consecuencias personales y sociales de las mismas, drogas de uso legal e ilegal, conductas asertivas ante las adicciones*. Se plantea que es importante partir de hechos reales y que el alumno comprenda la importancia de la no dependencia de sustancias adictivas y de fijar límites personales.

Como antes se indicó, el grupo 1 no recibió entrenamiento en mapas conceptuales, mientras que el grupo 2 sí recibió entrenamiento; la profesora a cargo de la asignatura impartió la clase empleando las estrategias didácticas habituales que consideraba pertinentes (principalmente empleó exposición, así como toma de apuntes, resolución de cuestionarios, uso de esquemas o lectura del libro de texto). En el grupo 3 (con entrenamiento en mapas conceptuales), las experimentadoras impartieron la clase sobre el tema de adicciones haciendo uso de los mapas conceptuales. Los alumnos realizaron hasta 10 mapas, cada uno centrados en los conceptos clave del tema; previo a la elaboración del mapa se realizaba la lectura en voz alta y discusión correspondiente al contenido con base en el libro de texto de Formación Cívica y Ética I. Después de elaborar los mapas, los alumnos los presentaban y discutían en grupo y los comparaban con el mapa de referencia elaborado por las investigadoras. Éstas hacían las aclaraciones pertinentes al manejo de la estrategia y del tema según fuera requerido. Cabe resaltar nuevamente que las condiciones de tratamiento permitieron explorar el empleo de mapas conceptuales en su calidad de estrategias de aprendizaje y/o enseñanza y que debido a la secuencia de mapas elaborados por los alumnos durante el entrenamiento (grupos 2 y 3), también fue posible ver su potencial como estrategia de evaluación del aprendizaje.

**IV. Fase de Evaluación:** Una vez concluida la impartición del tema en los tres grupos, se les aplicó nuevamente el cuestionario de conocimientos (postest) para ver si había o no diferencias después del tratamiento. También se les proporcionaron diferentes textos relacionados al tema de adicciones con el objetivo de que eligieran uno y elaboraran un mapa conceptual a partir de éste.

## **5 Resultados**

En esta sección se presentarán los resultados más importantes obtenidos tanto en la prueba de conocimientos como en el análisis de los mapas conceptuales elaborados por los alumnos de los tres grupos en el pretest y postest respectivos.

### *5.1 Conocimientos sobre el tema de adicciones*

En relación con la prueba de conocimientos del tema de adicciones, en la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos obtenidos en el pretest y postest con los tres grupos.

	Grupo	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% Intervalo de confianza de la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
<b>PRETEST</b> Conocimientos del tema	1	32	13.734	4.4901	.7937	12.116	15.353	7.0	28.0
	2	32	16.531	4.5454	.8035	14.892	18.170	9.0	28.0
	3	32	17.906	5.3467	.9452	15.979	19.834	5.0	28.0
	<b>Total</b>	96	16.057	5.0689	.5173	15.030	17.084	5.0	28.0
<b>POSTEST</b> Conocimientos del tema	1	32	16.719	4.8226	.8525	14.980	18.457	9.0	30.0
	2	32	20.453	3.9663	.7012	19.023	21.883	14.0	29.0
	3	32	31.188	7.2287	1.2779	28.581	33.794	11.0	44.0
	<b>Total</b>	96	22.786	8.2330	.8403	21.118	24.455	9.0	44.0

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la prueba de conocimientos Pretest-Postest**

Considerando las puntuaciones obtenidas por cada uno de los grupos en el pretest se observan varias cuestiones: una considerable variabilidad entre los alumnos pero en general un desempeño más bien bajo que pone de manifiesto su conocimiento deficiente del tema de adicciones y las diferencias de desempeño entre grupos que suelen aparecer cuando se trabaja con grupos intactos, es decir, grupos naturales que ya están formados antes de la investigación. En el posttest, después de haberse sometido a las diferentes condiciones de tratamiento, se observa un incremento en las puntuaciones de los tres grupos y en ese sentido puede afirmarse que hubo un progreso favorable en la adquisición de conceptos relacionados al tema. No obstante, al observar las medias que obtuvieron los grupos ( $X = 16.719$  para el grupo 1,  $X = 20.453$  para el grupo 2 y  $X = 31.188$  para el grupo 3) se encuentra que los mayores incrementos los logró el grupo 3, seguido del grupo 2 y finalmente el grupo 1.

Con los datos anteriores se aplicó un análisis de varianza unidireccional entre los grupos considerando los tipos de intervención y los momentos de evaluación para identificar si existían diferencias estadísticamente significativas. Tal como se aprecia en la Tabla 2, los resultados muestran que con una probabilidad de .003 se presenta una diferencia significativa en los resultados obtenidos en el pretest y con una probabilidad de .000 se observa una diferencia altamente significativa en los resultados obtenidos en el posttest. Los grupos mostraron ser heterogéneos antes de ser sometidos a las condiciones de intervención ( $F=6.251$ ); no obstante, después del entrenamiento en mapas conceptuales, las diferencias de desempeño entre los grupos se acentuaron significativamente en función del tipo de tratamiento recibido ( $F=59.361$ ).

Fuente de Variación		Suma de Cuadrados	df	Medias cuadráticas	Razón F	Significancia de F
<b>PRETEST C.</b>	<b>Entre Grupos</b>	289.255	2	144.628	6.251	.003
	<b>Intragrupos</b>	2151.680	93	23.136		
	<b>Total</b>	2440.935	95			
<b>POSTEST C.</b>	<b>Entre Grupos</b>	3610.849	2	1805.424	59.361	.000
	<b>Intragrupos</b>	2828.523	93	30.414		
	<b>Total</b>	6439.372	95			

**Tabla 2. Análisis de Varianza Unidireccional (ANOVA)**

Para corroborar la dirección de los cambios encontrados, con los datos anteriores se realizaron una serie de comparaciones múltiples entre las condiciones de tratamiento, considerando la comparación por pares de los tres grupos tanto en el pretest como en el postest. Los resultados fueron los siguientes:

### 5.2 Pretest

- Grupo 1 – Grupo 2, presenta un nivel de significancia de .072, no hay diferencias significativas.
- Grupo 1 – Grupo 3, presenta un nivel de significancia de .003, sí hay diferencias significativas.
- Grupo 2 – Grupo 3, presenta un nivel de significancia de .522, no hay diferencias significativas.

### 5.3 Postest

- Grupo 1 – Grupo 2, presenta un nivel de significancia de .029, sí hay diferencias significativa.
- Grupo 1 – Grupo 3, presenta un nivel de significancia de .000, sí hay diferencias significativas.
- Grupo 2 – Grupo 3, presenta un nivel de significancia de .000, sí hay diferencias significativas.

En conjunto, los resultados anteriores permiten aceptar la hipótesis de investigación, esto es, el uso de mapas conceptuales en la enseñanza del tema de adicciones de la materia de Formación Cívica y Ética 1 favorece la adquisición significativa de conceptos relacionados a este tema. Indican asimismo que en el pretest había diferencias en el nivel de conocimientos del grupo 3 y el 1, pero no entre los demás. Por otro lado en el postest las diferencias apuntan a favor del entrenamiento en mapas conceptuales, resultando más efectiva la modalidad de entrenamiento combinado en estrategia de enseñanza y aprendizaje (grupo 3), seguida de entrenamiento como estrategia de aprendizaje (grupo 2) y al final con el desempeño más pobre, el grupo que no recibió entrenamiento en mapas conceptuales, que apenas avanzó cerca de tres puntos del pretest al postest (grupo 1).

## 6 Evaluación de los mapas conceptuales elaborados por los alumnos

La evaluación de los mapas conceptuales se realizó con base en los criterios de puntuación establecidos por Novak y Gowin (ob. cit.). Las puntuaciones obtenidas en los mapas conceptuales por los alumnos en el pretest, fueron muy bajas, ya que como se observa en la Tabla 3, más del 90% de los alumnos de cada grupo no pudieron realizar un mapa conceptual apropiado; la mayoría elaboró algún tipo de esquema o red de conceptos o contenidos temáticos que no incluía un desglose válido de proposiciones ni reflejaba vínculos ni jerarquías apropiadas. Se puede afirmar que en el momento de aplicar el pretest, la inmensa mayoría de los alumnos de los tres grupos no sabía elaborar un mapa conceptual. Lo anterior puede parecer sorprendente, puesto que el mapa conceptual es un recurso didáctico que aparece con frecuencia en los libros de texto de secundaria y los alumnos sí estaban familiarizados con el vocablo, no así con la elaboración apropiada de dicha estrategia.

<b>Categorías y puntuación</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo2</b>	<b>Grupo 3</b>
No hizo mapa conceptual o hizo otro tipo de representación gráfica. Calificación 0 puntos	29 (90.6%)	30 (93.7%)	31 (96.8%)
Mapas a nivel incipiente. Calificación de 1 a 7	0 (0%)	1 (3.1%)	0 (0%)
Mapas de desarrollo intermedio. Calificación de 8 a 15 puntos	2 (6.25%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)
Mapas Conceptuales avanzados. Calificación de 16 a 20 puntos	1 (3.1%)	0 (0%)	0 (0%)

**Tabla 3. Niveles de puntuación de los mapas conceptuales realizados en el Pretest (Frecuencias y porcentajes por grupo)**

Después de la intervención y con base en la evaluación de los mapas elaborados en el postest, podemos ver que las puntuaciones obtenidas por los grupos 2 y 3 aumentaron considerablemente, sobre todo en éste último, mientras que en el grupo 1 no hubo cambios significativos, tal como se puede apreciar en la Tabla 4. Los datos más sobresalientes son:

- El 93.75% de los alumnos del grupo 1 (sin entrenamiento, ni clase a través de mapas conceptuales) se mantuvo en la primer categoría (no supieron elaborar un mapa conceptual), en tanto que sólo el 6.5% se ubicó en la categoría de mapas de desarrollo intermedio.
- El 62.5% de los alumnos del grupo 2 (con entrenamiento en mapas conceptuales) obtuvo puntuaciones que se ubican en su mayoría en la categoría de mapas de desarrollo intermedio; el restante 37.5% se ubicó en la primer categoría, mapas incipientes.
- Casi la totalidad de los alumnos del grupo 3 (con entrenamiento en mapas conceptuales y enseñanza del tema de adicciones a través de éstos) aprendieron a elaborar mapas conceptuales apropiados que se ubicaron en mapas de desarrollo intermedio. Dos alumnos elaboraron mapas avanzados y uno se ubicó en la categoría de mapa incipiente.

Cabe mencionar que las categorías se conformaron tomando como referente la puntuación más baja y la más alta obtenida por los alumnos (0 y 36 puntos respectivamente). Con base en éstas se conformaron 3 rangos o niveles que variaban en 12 puntos, quedando conformados el nivel incipiente (1-12 puntos), intermedio (13-24 puntos) y el avanzado (25-36 puntos); para aquellas representaciones que se puntuaron con cero, se conformó la categoría de “no mapa”, es decir, cuando el alumno no había elaborado propiamente un mapa conceptual.

<b>Categorías y puntuación</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo2</b>	<b>Grupo 3</b>
No hizo mapa conceptual o hizo otro tipo de representación gráfica. Calificación 0 puntos	30 (93.75%)	12 (37.5%)	0 (0%)
Mapas a nivel incipiente. Calificación de 1 a 12 puntos	0 (0%)	4 (12.5%)	1 (3.12%)
Mapas de desarrollo intermedio. Calificación de 13 a 24 puntos	2 (6.25%)	13 (40.62%)	29 (90.6%)
Mapas Conceptuales avanzados. Calificación de 25 a 36 puntos	0 (0%)	3 (9.37%)	2 (6.25%)

**Tabla 4. Niveles de puntuación de los mapas conceptuales realizados en el Postest. Frecuencias y porcentajes por grupo**

Aún cuando no fue un propósito planteado en el estudio, la revisión cualitativa de los mapas elaborados por los alumnos permitió a las experimentadoras identificar algunas concepciones erróneas en los alumnos. En particular, destacó por su frecuencia la idea de que una adicción sólo puede darse cuando se trata de sustancias o drogas ilegales y la asociación del concepto adicción con el de “vicio”, dejando fuera otro tipo de adicciones (a la comida, la televisión, el sexo, el trabajo, etc.). También apareció con frecuencia la idea de que para dejar una adicción, todo lo que tiene que hacer la persona es desear hacerlo (voluntarismo) o bien disminuir el consumo (“que no lo haga tanto”). También resultó evidente que a los alumnos lo que se les dificultaba más sobre el tema era proponer medidas para la prevención y la atención de las conductas adictivas tomando en cuenta su complejidad y la multideterminación de factores y agentes en juego. Esta información, obtenida desde el pretest, permitió a las investigadoras trabajar explícitamente tales ideas con los estudiantes del grupo 3, lo que también explica el avance que éstos mostraron en el postest en comparación a los otros dos grupos. Para ilustrar el tipo de mapas elaborados por los participantes en esta investigación, se ofrece un mapa conceptual (Figura 1) con los contenidos que incluyó una alumna del grupo 3, el cual se calificó como mapa avanzado.

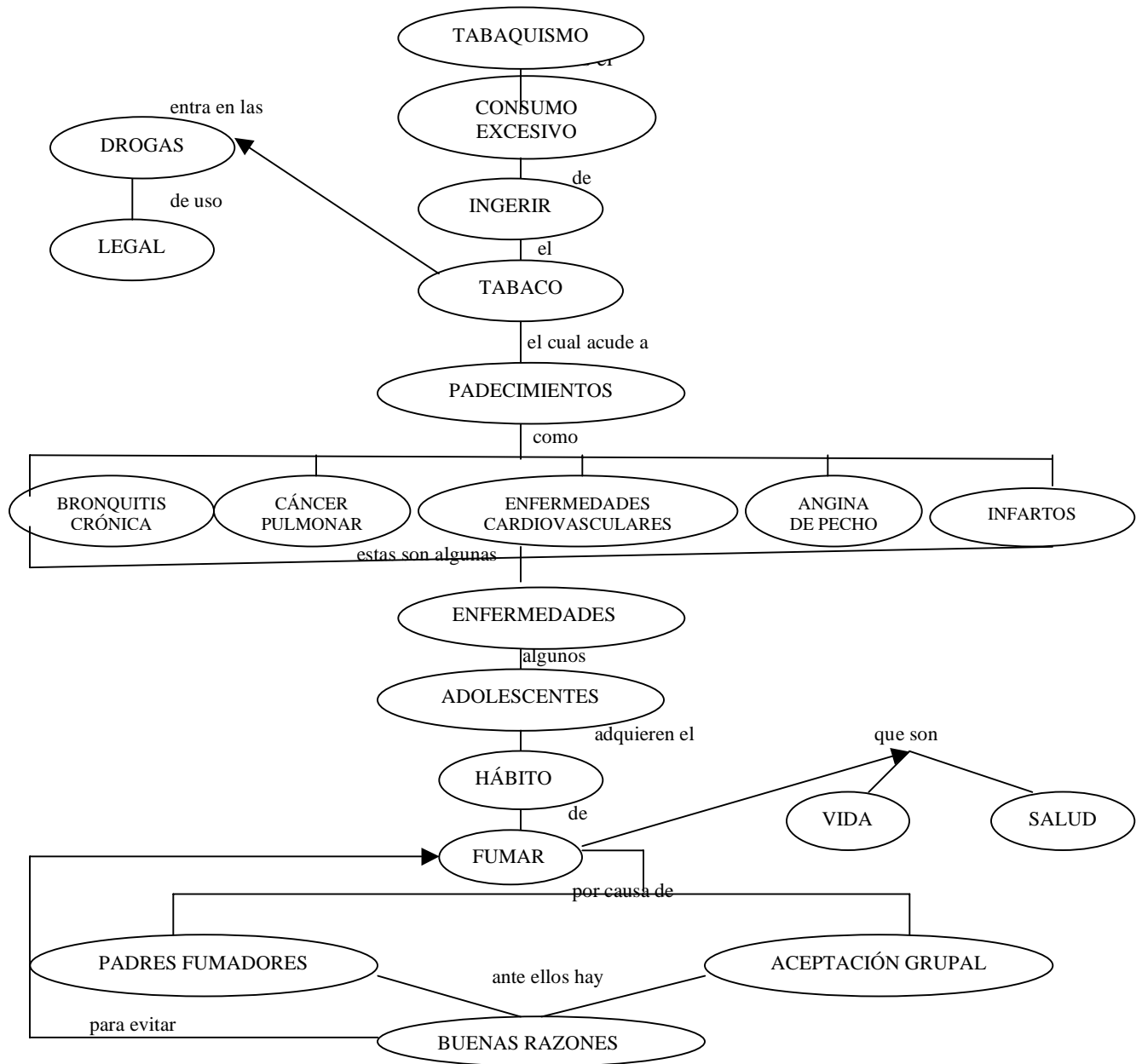


Figura 1. Mapa conceptual avanzado elaborado por una alumna del grupo 3.

## 7 Conclusiones y perspectivas de la investigación

Se concluye que el uso de mapas conceptuales en la enseñanza del tema de prevención adicciones favoreció la adquisición significativa de los conceptos clave relacionados al mismo. La propuesta de entrenamiento y el manual diseñado para enseñar a los alumnos a elaborar mapas conceptuales resultó ser efectiva tomando en cuenta los resultados de los dos grupos entrenados. Se corroboró que el empleo de los mapas conceptuales resultó ser más efectivo cuando se reunían ciertas condiciones: un entrenamiento apropiado e informado y su uso combinado como estrategia de aprendizaje e instruccional, dando oportunidad a los alumnos de evaluar colaborativamente sus mapas y contrastarlos con el mapa del experto. Por otra parte, los mapas apoyaron la planeación de la secuencia didáctica de parte de las experimentadoras y les permitieron detectar las principales concepciones erróneas y confusiones en que incurrían los alumnos. Finalmente, en los mapas elaborados no sólo se plasmaba el contenido propiamente

conceptual del tema, sino también llegaba a aparecer la valoración ética o actitud del alumno respecto a las adicciones y la comprensión eventual que habían logrado de cómo hacer frente a ellas. Por esto último proponemos, como perspectivas de investigación futura, el estudio y empleo de los mapas conceptuales o variantes de esta estrategia en la enseñanza de los componentes actitudinal-valorativo y procedimental de temas como el aquí abordado o afines, incursionando de forma similar a Beirute y Mayorga (2004) en la enseñanza de estrategias para la toma de decisiones, prevención y solución de problemas.

## 8 Agradecimiento

Quiero manifestar mi profundo reconocimiento a la maestra que me ha enseñado a “aprender a aprender”, quien me apoyó durante todo el camino de esta investigación y siempre hizo observaciones fundamentales para que este sueño se volviera realidad, gracias maestra Frida por sus enseñanzas que me han ayudado a crecer profesionalmente, con el cariño que usted se ha sabido ganar, le dedico este trabajo en el cual tuve la oportunidad de aprender a través su experiencia: Minerva.

## 9 Referencias

- Arellano, M. y Lazo, L. (2003). La evaluación diagnóstica, los mapas conceptuales y la UVE de Gowin como estrategia para evaluar la actividad experimental. *Memorias de XVII Jornadas de Evaluación en la Educación Superior* de la Pontificia Universidad Católica del Valparaíso, Chile.
- Álvarez, E. y Arias, H. (1998). El aprendizaje de algunos conceptos fundamentales en el campo de la botánica. Una experiencia investigación aula. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, (4), 69-73, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.
- Beirute, L, Mayorga, L. (2004). Los mapas conceptuales herramienta poderosa en la resolución alternativa de conflictos. En: A. Cañas, J. Novak y F. González, (Eds.). *Concept maps: Theory, Methodology and Technology. Proceedings on the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, España: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, volumen 2, pp. 65- 69.
- Contreras, L. (1997). El uso de mapas conceptuales como herramienta educativa en el ámbito de los números racionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (1), 111-122.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- Fonseca, O. (2000). Hipertextos y Mapas Conceptuales en Ambientes de Aprendizaje Colaborativo. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*. Universidad Pedagógica Nacional 8, 38-55.
- Gouveia, V, y Valadares, J. (2004). Concept maps and the didactic role of assessment. En: A. Cañas, J. Novak y F. González, (Eds.). *Concept maps: Theory, Methodology and Technology. Proceedings on the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, España: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, volumen 1, p.p. 303-309
- Novak, J., y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ontoria, A., Molina, A. y De Luque, A. (1996). *Los mapas conceptuales en el aula*. Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
- Valadez, R. y Téllez, M. (2000). Errores en la enseñanza de la evolución del hombre. *Correo del Maestro: Revista para Profesores de Educación Básica*, 4, (48), 37-45, mayo.