



**TECNOLOGICO DE MONTERREY**

**EGE**

Escuela de Graduados en Educación

**UNIVERSIDAD TECVIRTUAL  
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN**

**Título de la Tesis**

**PERCEPCION DE LOS ALUMNOS DE EMBRIOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ SOBRE EL USO  
DE LOS MAPAS CONCEPTUALES**

Tesis que para obtener el grado de:

**MAESTRIA EN EDUCACIÓN**

**Presenta**

**Enrique Vanegas Venegas**

Asesor Tutor:

**MTE. Gabriela Díaz Rodríguez**

Asesor Titular:

**Dra. Yolanda Irma Contreras Gastélum**

Ciudad Juárez, Chihuahua .

Abril 2013

## AGRADECIMIENTOS

A

MTE Gabriela Díaz Rodríguez

Quien con paciencia, juicio crítico y sus múltiples sugerencias y comentarios  
hizo posible la realización de este trabajo

# PERCEPCIÓN DE LOS ALUMNOS DE EMBRIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ SOBRE EL USO DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

## Resumen

En el paradigma constructivista se han estructurado diversas estrategias para lograr un aprendizaje significativo. En este ámbito, el alumno se hace responsable y es el actor participe para lograr y construir su propio conocimiento. Los mapas conceptuales, han demostrado ser una excelente herramienta para lograr un aprendizaje significativo.

Pocos estudios han identificado cual es la percepción de los usuarios al tener que realizar los mapas conceptuales. Con la finalidad de identificar la percepción de los alumnos de la materia de embriología al utilizar mapas conceptuales en su aprendizaje autoregulado, se realizó una investigación cualitativa en un grupo de 44 alumnos de nuevo ingreso a la carrera de médico cirujano, después de haber sido capacitados en la elaboración de mapas conceptuales. A través de las anotaciones del investigador realizadas durante la observación de las actividades de los alumnos durante el curso y la aplicación de un cuestionario al término del mismo, a través de las respuestas de los alumnos y la elaboración de tablas para identificar categorías y temas de cada respuesta, se observó que la mayoría de los alumnos valoraron como positivo el uso de mapas conceptuales. La percepción negativa fue enunciada como "tediosos", "laboriosos", "quitan tiempo". Se identificó que los mapas conceptuales les permitieron obtener logros en su aprendizaje. Los resultados permitirán que se lleven a cabo nuevas investigaciones y que se implementen efectivamente los mapas conceptuales como herramienta útil para el aprendizaje en este campo de la morfología.

## Índice

AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	iii
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Planteamiento .....	6
1.3. Objetivos .....	11
1.4. Justificación .....	11
1.5. Delimitación del estudio .....	14
1.6. Definición de términos .....	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO .....	17
2.1. El Constructivismo .....	18
2.1.1. Piaget y el constructivismo cognitivo. ....	19
2.1.2. Ausubel y la teoría de la asimilación .....	21
2.1.3. Vygotsky y la zona de desarrollo próximo. ....	23
2.1.4. Bruner y el proceso de educación .....	25
2.2. Las competencias .....	28
2.3. El aprendizaje auto regulado .....	33
2.4. La educación en el Siglo XXI .....	35
2.4.1. México y la Globalización. ....	36
2.4.2. México y la educación en el siglo XXI .....	39
2.5. Los mapas conceptuales .....	45
2.5.1. Construyendo un mapa conceptual .....	46
2.5.2. Utilidad de los mapas conceptuales. ....	51
2.5.3. Propiedades de Cmaptools .....	58
2.6. Investigaciones relacionadas con las áreas biomédicas y mapas conceptuales .....	60
CAPÍTULO 3. METODO .....	68
3.1. Diseño de investigación .....	68
3.2. Contexto socio demográfico .....	73
3.3. Población y muestra .....	74
3.4. Sujetos de investigación .....	75
3.5. Instrumentos de medición .....	76
3.6. Procedimiento de investigación. ....	79
3.7. Como se analizaran los datos. ....	81
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	85
4.1. Recolección de datos. ....	86
4.2. Análisis de datos. ....	87
4.3. Interpretación de datos .....	102
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES .....	106
5.1. Principales hallazgos .....	106

5.2. Recomendaciones . . . . .	112
5.3. Futuras investigaciones . . . . .	113
REFERENCIAS . . . . .	115

APENDICES: .....	121
Apéndice A	Ejemplo de Mapa Conceptual al inicio del curso
Apéndice B	Ejemplo de Mapa Conceptual al Finalizar el Curso
Apéndice C	Cuestionario
Apéndice D	Respuestas de los alumnos a la pregunta No. 1
Apéndice E	Respuestas de los alumnos a la pregunta No. 2
Apéndice F	Respuestas de los alumnos a la pregunta No. 3
Apéndice G	Respuestas de los alumnos a la pregunta No. 4
Apéndice H	Fotos de alumnos participantes
Apéndice I	Autorización para la realización de la investigación
CURRICULUM VITAE .....	140

## **CAPÍTULO 1. Planteamiento del problema**

En las últimas dos décadas, los cambios a nivel de las estructuras sociales, políticas y económicas han sido constantes (Lozano, 2005) y, afectan en forma global a la humanidad. Esta globalización es un proceso de cambio multidimensional (UNESCO, 2006) que se está efectuando y que conlleva la idea de la integración del planeta como un todo, con la integración de los mercados en uno solo, con una expansión de la actividad económica internacional y la mezcla de culturas, todo esto favorecido gracias al uso de las TIC, que han acortado el tiempo y el espacio. Esto indica que la innovación tecnológica y de los medios de comunicación, han impulsado a permear las fronteras de los Estados de manera creciente; lo cual, ha contribuido a una interacción social y económica compleja, más allá de los espacios geográficos (Paredes, 2010). Asimismo, el desarrollo las TIC ha ocasionado cambios en los paradigmas educativos ya que, utilizadas como herramientas, pueden ayudar a favorecer un mejor aprendizaje por parte del alumno.

### **1.1. Antecedentes.**

Aunado a las nuevas tecnologías de información y comunicación, los grandes avances realizados a nivel científico y tecnológico han ocasionado que los acervos de conocimiento logaran un incremento sin paralelo en la historia de la humanidad, representan áreas de oportunidad para el desarrollo de la educación superior (ANUIES, 2000). El impacto formativo que generan las nuevas tecnologías permite el

establecimiento de redes virtuales de intercambio, la flexibilidad en el proceso de formación y, la enseñanza a distancia entre otras.

La educación a nivel superior ha sufrido una serie de ajustes tendientes a brindar una formación integral, que permita mayor competitividad en los egresados, para que puedan insertarse en el mercado laboral (ANUIES, 2004) y las instituciones educativas se han planteado cambios estructurales para dar respuestas a las demandas de la sociedad (Lozano, 2005), haciendo imprescindible la transformación de sus modelos educativos para adecuarlos al mundo globalizado, el cual, requiere de personas con habilidades relacionadas con la conciencia de la existencia de distintos valores, normas culturales y visiones del mundo, así como conocimiento de la cultura, historia, política y de los sistemas legales de otras naciones, ya que la educación tradicional no ayuda al desarrollo de estas características (OECD, 1996).

En lo que hoy se conoce como la sociedad del conocimiento, la educación se concibe como un proceso integral sin limitaciones temporales de edad, de nivel o de establecimiento escolar. Esto implica un reto para las instituciones de educación superior para incorporar el paradigma de la educación permanente que implica dotar a los estudiantes de una disciplina intelectual bien cimentada para el auto aprendizaje en las diversas situaciones en que se encuentre (ANUIES, 2000). En este tercer milenio la educación debe estar acorde a las exigencias del mundo moderno: capacitar a los individuos en el auto aprendizaje, el manejo efectivo de las nuevas tecnologías, el empleo adecuado de habilidades de comunicación y mentalidad de cooperación mutua

(Lozano, 2005), siendo algunos de los aspectos relevantes que los alumnos deberán adquirir en su formación.

La calidad de la enseñanza y el aprendizaje pueden ser favorecidos con la inclusión de nuevas tecnologías al currículo, reducción del número de estudiantes, incorporación de estrategias más abiertas de aprendizaje o, el trabajo en equipos colaborativos, entre otras estrategias (Quiroz, 2007) y, el desarrollo humano sustentable debe centrarse en los cuatro pilares de la educación: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir (UNESCO, 2007) esto, ha impulsado el desarrollo del modelo por competencias, como una estrategia que las instituciones de educación superior deberán implementar en sus planes y programas de estudio.

La inclusión del modelo de competencias profesionales a la educación superior, es considerado un aspecto relevante para medir la calidad de los programas educativos (González, 2008); esto, ha ocasionado que las instituciones de educación superior estén replanteado sus modelos educativos. A través de las competencias profesionales se intenta promover una educación que estimule las capacidades de pensamiento y reflexión, haciendo posible el impulso de la creatividad, la iniciativa y la toma de decisiones (Quiroz, 2007), implica que, el proceso de aprendizaje corresponde al discente. El cambio a programas centrados en el estudiante, es un proceso mundial de innovación en la educación (González, 2003). Dichos programas deben ser designados de tal forma que, los aprendices desarrollen una mezcla particular de competencias consideradas útiles y necesarias para el área vocacional, académica o profesional y

competencias que se desarrollan por y pertenecen al estudiante como son: calidad, habilidad, capacidad o destreza (González, 2008).

Una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo es el aprendizaje autónomo o autoregulado, en el cual, el docente es el sujeto activo de su propio aprendizaje (Lobato, 2006).

En este paradigma del aprendizaje centrado en el alumno, para lograr un conocimiento y un aprendizaje significativos, se han sugerido diversas técnicas didácticas, entre ellas el uso de mapas conceptuales, que han mostrado su utilidad en el proceso de aprendizaje desde hace más de 30 años (Novak, 2006), sin embargo, aún en muchas instituciones se ha evidenciado que los estudiantes desconocen este tipo de herramientas (Pontes, 2012).

Se han realizado investigaciones relacionados con la utilidad de los mapas conceptuales en áreas diversas del conocimiento (Davies, 2011). En la mayoría de los estudios, se ha puesto en evidencia el logro de un aprendizaje significativo al comparar el desempeño de los alumnos al usar los mapas conceptuales en relación a otras técnicas didácticas (Chei, 2008).

Los alumnos de nuevo ingreso a alguna Institución de Educación Superior deben superar el cambio que representa el Bachillerato al del nivel de Licenciatura, en donde, la carga académica, el cambio de estilo de estudios, los requerimientos propios del área de conocimiento al que se enfrenta, pueden ocasionar desmoralización y pérdida del

interés en esa nueva faceta de su formación. Por otro lado, los estilos de aprendizaje de los alumnos son tan diferentes y una forma a la que frecuentemente recurren en el estudio es el aprendizaje memorístico, sin llegar a veces, lograr un andamiaje en su zona de desarrollo próximo (De Simone, 2007).

La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, consciente de los retos que este siglo depara, a través de un trabajo colegiado de directivos y académicos de la institución, que implicó más de 83 reuniones de trabajo, lograron identificar y estructurar el "Modelo Educativo Visión 2020", que rige actualmente en dicha Institución (Lau, 2000).

En este modelo se contempla que (Lau, 2000, p. 37):

"Los procesos formativos serán flexibles, centrados en el alumno mediante unidades flexibles de aprendizaje que requieren actividades individuales, de equipo y grupales. La formación universitaria es un proceso consciente e intencionado donde profesor, alumno e institución son corresponsables del desarrollo autónomo e integral del educando, a éste le corresponde el papel activo y el mayor esfuerzo; al profesor como coordinador y facilitador selecciona, diseña y propone actividades, contenidos, materiales educativos y procesos que propicien aprendizajes significativos; a la institución le corresponde ofrecer las condiciones: materiales, de organización, normativas y de apoyo relevantes y suficiente para el logro de los fines educativos".

En el Modelo Educativo "Visión 2020" de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), en el marco del constructivismo se plantearon las siguientes estrategias:

aproximación empírica a la realidad, búsqueda, organización y recuperación de información, comunicación horizontal, descubrimiento, ejecución, ejercitación, elección, decisión, evaluación, experimentación, extrapolación y transferencia, investigación, meta cognición, planeación, problematización, procesamientos de pensamiento lógico y crítico y, trabajo colaborativo (Lau, 2000).

Con la visión hacia el futuro, de un sistema de educación vigoroso que realice sus tareas sustantivas de formación de profesionales, de generación y aplicación del conocimiento, la UACJ plantea contribuir hacia el desarrollo cultural, social y económico, propiciando el aprendizaje permanente. Esto ha motivado que se realicen cambios que impacten en los procesos y estrategias de enseñanza aprendizaje, para lograr el objetivo innovador del cambio que implica este modelo educativo.

## **1.2. Planteamiento.**

En el paradigma educativo actual, la capacitación de los individuos en el autoaprendizaje, donde el alumno es el artífice de su aprendizaje, conlleva implicaciones para una educación de calidad (Lozano, 2005). El manejo de nuevas tecnologías, el empleo de habilidades de comunicación y la cooperación mutua, son aspectos que deben estar implícitos en la educación del tercer milenio (Lozano, 2005) y, prevalecer como estrategias relevantes del aprendizaje auto regulado en el alumno. En este nuevo clima intelectual el modelo constructivista adquiere una posición aventajada (Rey Abella, 2008). Así, el constructivismo es una concepción del aprendizaje en el que

los individuos construyen ideas de cómo funciona el mundo y construyen sus estructuras cognitivas con conceptos y proposiciones.

El aprendizaje puede ser logrado a través de la recepción o el descubrimiento y en base a como se integran los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva, se pueden identificar los aprendizajes significativo y memorístico (Hay, 2008). En el aprendizaje por descubrimiento, el aprendiz encuentra los nuevos conceptos o interrelaciones entre ellos, lo cual representa el aprendizaje autónomo o auto regulado que permite aflorar nuevo conocimiento. El aprendizaje significativo ocurre cuando el nuevo conocimiento se asimila o incorpora a una estructura cognitiva previa, lo cual construye una nueva organización (Rey Abella, 2008).

A medida que prosigue el aprendizaje, algunos conceptos que el dicente ya posee sufren una modificación por la adición o creación de nuevas proposiciones y nuevos conceptos. Esto implica que la estructura cognitiva incrementa su tamaño y logra una diferenciación progresiva. El aprendiz, que decide aprender una materia de forma significativa, en este proceso pasara por tres fases: inclusión, diferenciación progresiva y reconciliación integradora (Rey Abella, 2008). Así, este aprendizaje significativo es un acto voluntario, en donde el sujeto decide aprender significativamente. En el aprendizaje significativo los conceptos se retienen por más tiempo, algunos durante toda la vida. Aunque esto no implica que el olvido no pueda darse en el aprendizaje significativo.

Aprender significativamente supone modificar los esquemas conceptuales que el alumno tiene y desarrollar su potencial de aprendizaje. Para conseguir esto, es requisito como condición, una actitud positiva por parte del alumno. Por otro lado, es relevante determinar el conocimiento previo del alumno, sus estilos de aprendizaje y brindarle herramientas educativas variadas para que en una forma auto regulada logren esos aprendizajes significativos (Rey Abella, 2008).

En la consecución del aprendizaje, es deseable que el estudiante se responsabilice de la organización de su trabajo a través del estudio y trabajo autónomo, lo cual representa una modalidad de aprendizaje (Lobato, 2006) en la cual, los alumnos desarrollan estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas y estrategias de apoyo referidas al autocontrol, que promuevan condiciones, que les faciliten el estudio y el logro de competencias útiles para su desempeño profesional.

Una herramienta didáctica que se está imponiendo en la consecución del aprendizaje significativo y que puede impactar en sus competencias es la elaboración de mapas conceptuales (Novak, 2006).

Los mapas conceptuales son representaciones graficas bidimensionales de la estructura cognitiva de su autor, respecto a una materia. En su construcción deberán existir dos elementos básicos: los conceptos y sus interrelaciones, formando proposiciones y unidades semánticas (Novak, 2006), es decir, en el diagrama deberán estar representadas las relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones.

Los mapas conceptuales han sido utilizados en diversas áreas curriculares, ya que permiten el aprendizaje individual y el desarrollo del trabajo colaborativo, lo cual produce mejora en el procesamiento de la información en los niveles superiores (Hay, 2008). Asimismo se han utilizado como herramientas para evaluar ese conocimiento (Flores-Uribe, 2011). Se ha investigado acerca de los beneficios y bondades del uso de los mapas conceptuales en diversas áreas y para lograr un aprendizaje significativo, así como en aspectos relacionados con la evaluación del alumno, pero son pocos los estudios en que se tome en cuenta la percepción de los alumnos al utilizar esta estrategia de aprendizaje al ingreso a estudios de licenciatura (Daley, 2010) y el grado de satisfacción del aprendiz al utilizar esta herramienta en la consecución de su aprendizaje (Chei, 2008).

A pesar de que los mapas conceptuales como herramientas útiles para el logro de aprendizajes, han sido utilizados por más de 3 décadas (Cañas, 2004), para algunos alumnos, como se puso en evidencia, más del 80% de los alumnos inscritos en una Maestría de Formación del Profesorado de enseñanza secundaria, refirieron desconocer los mapas conceptuales como herramientas para lograr un aprendizaje significativo (Pontes, 2012).

Al aplicar el Modelo Educativo "Visión 2020" de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, con la finalidad de promover, en el marco del constructivismo, el aprendizaje significativo en el alumno, al hacerlo participe de su propio desarrollo, tanto en forma individual como en la participación grupal, se ha incluido en las actividades de

aprendizaje auto regulado la elaboración de mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje, utilizando para ello el programa de computo de obtención gratuita Cmaptools (<http://cmap.ihmc.us/download/>) en uno de los grupos de la materia de Embriología (Grupo C).

En términos generales, toda innovación representa un cambio y ante el cambio, usualmente se construye una resistencia a ese cambio propuesto (Akerlind, 1999). Esto plantea que al incluir en las actividades de aprendizaje autoregulado la elaboración de mapas conceptuales, utilizando Cmaptools, como herramienta que permita el estudio auto dirigido de la materia de embriología, puede existir un rechazo natural en los alumnos y sentir que la experiencia educativa pueda ser no favorable para su desempeño y aprendizaje. Al termino del curso se plantea valorar cual es la percepción que los alumnos tienen al usar los mapas conceptuales como herramienta para el logro de aprendizajes significativos al realizar actividades de aprendizaje autoregulado.

En el aprendizaje auto dirigido, de la materia de embriología, utilizando mapas conceptuales, se planteo la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la percepción de conocimientos, habilidades y destrezas obtenidas por los alumnos de embriología sobre el uso de los mapas conceptuales en el curso?

### **1.3. Objetivos**

#### 1.3.1. Objetivo General

Conocer la percepción que los alumnos de la materia de embriología del Programa de Médico Cirujano, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, tienen respecto a la relación existente entre el uso de mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje auto regulado y las competencias alcanzadas al finalizar el curso, tanto en forma individual o al trabajar en equipos colaborativos, utilizando Cmaptools como herramienta informática para la realización de dichos mapas conceptuales.

#### 1.3.2. Objetivos específicos:

Identificar por medio de la observación, el desempeño de los alumnos y sus logros de aprendizaje a través de la realización de mapas conceptuales y la exposición de los temas ante el resto del grupo, en forma individual y grupal.

Conocer si los mapas conceptuales sirven al alumno de embriología en la adquisición de conocimientos.

### **1. 4. Justificación**

En la actualidad, se ha planteado dentro del paradigma constructivista que la enseñanza aprendizaje se realice a través de procesos en los que el alumno sea considerado el centro del proceso y se privilegie al aprendizaje. El aprender a aprender

conlleva competencias y estrategias que permiten que una persona aplique mas efectivamente las estrategias de aprendizaje durante su vida (Chei, 2008).

Diversas estrategias de enseñanza aprendizaje han sido utilizadas como parte del bagaje que los docentes conocen para cumplir con su función de facilitadores del aprendizaje. Aunque el proceso de aprendizaje depende y recae en el estudiante, la guía del profesor en su formación puede o no, tomar en cuenta lo que el estudiante piensa o desea.

Se ha demostrado que los mapas conceptuales mejoran el aprendizaje significativo y ayudan a los estudiantes a aprender independientemente (Chei, 2008). Pueden ser utilizados como una herramienta de la representación del conocimiento, lo cual, refleja la relación que existen entre los conceptos que residen en la memoria a largo plazo de un individuo (Jacobs-Lawson, 2002).

Se han realizado múltiples investigaciones utilizando mapas conceptuales en diversas áreas del conocimiento, enfocadas principalmente a la utilidad de la realización de los mapas conceptuales (Kinchin, 2010), identificando que gracias a su uso los alumnos logran mejores resultados en exámenes, desarrollan habilidades de comunicación y participación en equipos colaborativos y un aprendizaje significativo.

Es importante conocer la percepción de los usuarios en cuanto a la utilización de nuevas técnicas de aprendizaje, de colaboración y competencias adquiridas durante el proceso mismo que permitirá identificar lo que sabe o no acerca de algún tema, lo cual redundara en el beneficio de resolver ese déficit a través del autoestudio.

Poco se ha escrito acerca de la percepción de los alumnos que participaron en estudios en los que se utilizaron mapas conceptuales en el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, cuál es su sentir acerca de sus logros con el uso de los mapas conceptuales en su aprendizaje (Daley, 2010).

Chei (2008), realizó un estudio comparativo con alumnos de un curso de contabilidad; la mitad del grupo participó realizando mapas conceptuales y la otra mitad participo en actividades curriculares normales. Ninguno de los alumnos tenía conocimiento previo del uso de mapas conceptuales. Al termino del curso, para evaluar la percepción de los alumnos les aplicó un cuestionario utilizando la escala de Likert. La mitad de los estudiantes indicaron que no pudieron adaptarse al uso de mapas conceptuales y consideraron que la herramienta les hizo consumir mucho tiempo y fue algo tedioso elaborar dichos mapas conceptuales.

A pesar de que los mapas conceptuales han sido utilizadas en diversas áreas del conocimiento así como en el área biomédica, no se identifico en la búsqueda de la literatura, alguna investigación relacionada al área de embriología.

El presente estudio pretende identificar, después de que los alumnos de embriología (de los cuales el docente es el investigador), en la modalidad de aprendizaje auto regulado, y utilizando Cmap tools para la elaboración de mapas conceptuales como herramienta, tanto en forma individual como en equipos colaborativos, cual es su percepción respecto a las diferentes competencias logradas al termino del curso.

### **1. 5. Delimitación y limitaciones de la investigación:**

El estudio estuvo delimitado a los alumnos inscritos en la materia de Embriología del Programa de Médico Cirujano de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, al grupo C, del cual, el investigador es el docente.

Se realizó un estudio de tipo cualitativo, delimitado a alumnos inscritos al curso de embriología, grupo C, en el periodo Agosto Diciembre del 2012, quienes, durante el semestre, realizaron actividades de aprendizaje autoregulado y elaboraron mapas conceptuales para cada uno de los temas del curso. Los mapas conceptuales fueron elaborados en forma grupal en la primer parte del curso y, en la segunda mitad del curso, estos mapas, fueron realizados en forma individual. En cada sesión, previamente calendarizada, los alumnos presentaron al resto del grupo los mapas conceptuales diseñados tanto en forma individual como en forma grupal. Estos mapas conceptuales fueron colocados en el Aula Virtual Moodle de la UACJ, para efectos de evaluación y seguimiento.

Al finalizar el curso, al termino de 15 semanas, a todos los alumnos se les aplico un cuestionario abierto, en el cual se indago acerca de la percepción de las competencias que adquirieron utilizando esta estrategia de aprendizaje.

Durante el desarrollo de la investigación hubo algunas limitaciones que tuvieron que solventarse:

- Aula: Para el desarrollo de actividades en equipo, el aula no contaba con el suficiente espacio para el trabajo grupal. Ocasionalmente el proyector de multivideo no se podía utilizar o requería mantenimiento lo cual impidió en dos ocasiones la exposición utilizando este recurso audiovisual.
- Alumnos: Algunos alumnos, durante las primeras sesiones refirieron que no localizaron el sitio Web para poder recuperar el programa de cmap tools. Otros, también al inicio del semestre no tenían cuenta de acceso a la plataforma de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, lo cual les impidió colocar su actividad en el aula virtual de Moodle, esto fue subsanado al solicitar al centro de computo su apoyo para el registro de los alumnos. En las primeras sesiones algunos alumnos refirieron no tener libro de texto para realizar la lectura del tema, situación que fue corrigiéndose al avanzar el curso.

En el presente capítulo se analizaron en forma sucinta una serie de aspectos como el contexto, la definición del problema, la pregunta de investigación, objetivos, la justificación y los beneficios esperados del presente estudio sobre el uso de los mapas conceptuales como una herramienta útil para los alumnos de embriología que cursan el primer semestre de la carrera de medicina.

## **1.6. Definición de términos:**

**Mapa conceptual:** Representación gráfica bidimensional de la estructura cognitiva respecto a una materia (Cañas, 2004).

**Competencia:** Conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea (Abreu, 2008).

**Percepción:** Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos (Real Academia Española, 2001).

**Aprendizaje autoregulado.** Es aquel aprendizaje logrado por el estudiante en forma autónoma, utilizando las estrategias y competencias de que dispone y elige los momentos que considera pertinentes para adquirir, desarrollar y generalizar lo aprendido (Lobato, 2006).

## **CAPÍTULO 2. Marco Teórico**

Nuestra época se caracteriza por profundas transformaciones prácticamente en todos los órdenes de la vida humana. El cambio ha sido característica y exigencia desde fines del siglo XX. Las transformaciones sociales, económicas, políticas, culturales y educativas, han sido tan intensas y cotidianas, que sus alcances apenas comienzan a vislumbrarse (ANUIES 2000). Los cambios que han ocurrido en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en el acceso y la distribución de la información a través del uso de los medios informáticos; en las formas de organización de las economías de los países; en las dinámicas sociales; en la geopolítica mundial; en las formas de gobierno; y finalmente, en una distribución de la riqueza cada vez más inequitativa (ANUIES 2008) hacen imprescindible cambios en los paradigmas educativos.

Como Brunner (2001, p. 4) señaló:

A partir de los años '80 los gobiernos, los grupos directivos, los intelectuales y los *mass media* —junto a organismos internacionales como la UNESCO, la OECD, el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo— han empezado a identificar a la educación como el principal instrumento para el desarrollo de los países, el crecimiento de las economías, el aumento de la productividad y para superar o, al menos estrechar, el abismo interno de la pobreza y el externo de conocimiento y tecnología que separa a los países desarrollados de aquellos en vías de desarrollo.

La globalización tuvo sus orígenes en el ámbito económico; con la globalización del mercado, el intercambio de productos y servicios entre Estados ha ido permeando

paulatinamente casi todos los ámbitos de influencia, incluso también en la cultura y la educación. Estos aspectos han ocasionado la aplicación del concepto de "economía del conocimiento" y de "trabajador de conocimiento", que se dan en una sociedad, en la que, el uso de la información y del conocimiento está en el centro de su crecimiento económico y desarrollo (OECD, 2001).

Los sistemas educativos han sido objeto de presiones por parte de la sociedad, en sus diversos contextos comentados con anterioridad. Las tendencias internacionales han detectado que existe la necesidad de que alumnos y trabajadores cuenten con ciertas habilidades básicas, por lo que es necesario transformar los sistemas educativos a fin de adecuarlos a las demandas del mundo globalizado (Paredes, 2010). Bajo este contexto internacional de interdependencia deben operar las instituciones de educación superior, con todos sus desafíos y oportunidades.

### **2.1. El Constructivismo.**

El constructivismo tiene múltiples acepciones y connotaciones. Emerge como un conjunto de formas diversas de explicar una postura acerca de cómo el hombre va edificando los conocimientos sobre el mismo y el mundo que nos rodea (Gallardo, 2005). Ha sido considerado desde el punto de vista de la psicología, la educación, las ciencias sociales y la filosofía (Rosas, 2008). Algunos, aluden al término como una filosofía, basado en el principio de que, el conocimiento es creado a partir de la experiencia (Almala, 2006), otros lo han considerado como una metodología, un acercamiento pedagógico, un modelo, una epistemología o una interpretación (Harlow 2006). Depende a que educador se le pregunte, será la definición; convirtiéndose de esta

manera en un término polisémico.

El constructivismo nació como una síntesis entre la psicología cognitiva y la filosofía del conocimiento (Rey Abella, 2008). Almala (2006), define al constructivismo como una filosofía educacional que pertenece a una categoría mayor de filosofías que son descritas como "racionalismo". El racionalismo es caracterizado por la creencia de que, la razón es la fuente primaria de información y que, la realidad, se construye más que se descubre. La teoría constructivista descansa en asumir que el conocimiento es construido por el aprendiz conforme intenta darle sentido a sus experiencias (Rosas, 2008). Los constructivistas creen que los aprendices tienen el control de construir sus propios significados en una forma activa. En un ambiente de aprendizaje constructivista, los aprendices son organismos activos que buscan significado. Este significado se adquiere en base a la experiencia. De aquí que las creencias, actitudes y conocimientos que los aprendices tienen, impactan en su aprendizaje.

En los siguientes apartados se describen algunos aspectos relevantes que los teóricos del constructivismo (Piaget, Ausubel, Vygotsky y Bruner), desarrollaron para resolver los aspectos epistemológicos respecto al conocimiento.

**2.1.1. Piaget y el constructivismo cognitivo.** Jean Piaget (1896-1980), dedicó su vida y obra a identificar la formación y el desarrollo del conocimiento (Rosas, 2008), estableciendo que el conocimiento se construye por la experiencia personal del individuo (Almala, 2006), es decir, resulta de la interacción entre la persona y el ambiente, definiendo así, lo que se ha dado por conocer como constructivismo individual (Smith, 2002). Las personas desde el nacimiento desarrollamos nuestras

capacidades y organizamos nuestros procesos de pensamiento en estructuras psicológicas para adaptarnos continuamente, cada vez mejor, a nuestro medio ambiente: el objetivo del desarrollo cognitivo y del aprendizaje es la adaptación (Smith, 2002).

La teoría de Piaget, se enmarca en tres ejes conceptuales: estructura cognitiva, función cognitiva y contenido de la cognición.

En la estructura cognitiva, de modo general puede decirse que es la arquitectura determinada de la cognición en un momento dado e implica, no sólo, la presencia de unos u otros elementos, sino las relaciones que guardan entre ellos en esa estructura (Rosas,2008). Estas estructuras son transformadas constantemente al adquirir nuevo conocimiento y como unidad pueden ser expresadas y reconstituirse en sus elementos particulares.

En la función cognitiva tiene como característica, estar en desarrollo permanente, con cambios cualitativos importantes; requiere de que exista organización, que trata de dar respuesta a la conservación de la identidad y la adaptación y responder al problema de la transformación del organismo en su interacción con el medio, con conservación de la organización (Tovar, 2001).

Los contenidos de la cognición, son aquellos "elementos" que se han organizado de acuerdo a ciertas relaciones y encarnan en la práctica las estructuras cognitivas de todo tipo. Entre estos elementos se encuentran las percepciones, recuerdos, conceptos, operaciones e incluso estructuras (Rosas, 2008).

**2.1.2. Ausubel y la teoría de la asimilación.** La teoría de la asimilación del aprendizaje enmarcada en el constructivismo se basa en que las personas aprenden por conceptos y proposiciones, creando estructuras cognitivas (Ivie, 1998). El aprendizaje crea una estructura cognitiva nueva como resultado de la asimilación o inclusión de los nuevos conocimientos en la organización preexistente. Esta organización preexistente es fundamental ya que permite la entrada de nuevos conceptos y proposiciones. (Rey Abella, 2008)

Esta teoría introduce varias ideas relevantes sobre el aprendizaje, a saber: la inclusión, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, así como la importancia de los conceptos impulsores en la estructura preexistente. En efecto, a medida que se produce el aprendizaje, algunos conceptos (los impulsores) que el aprendiz ya posee sufren un refinamiento con la adición o creación de nuevas proposiciones y nuevos conceptos (Novak, 2011). Por tanto, en la estructura cognitiva aparece una diferenciación progresiva que aumenta el tamaño de dicha estructura. A medida que prosigue el aprendizaje, se produce la reconciliación integradora: el estudiante integra o combina los nuevos conceptos e ideas en la estructura y, al atribuirles nuevas interrelaciones, los dota de nuevos significados que se reconcilian con los preexistentes, creando así una nueva estructura, mejorada (Rey Abella, 2008). Cuando el estudiante decide aprender una materia de forma significativa, su proceso pasará por las tres fases: inclusión, diferenciación progresiva y reconciliación integradora

También la teoría del aprendizaje de Ausubel implica una organización

jerárquica de la estructura cognitiva. Las relaciones conceptuales y proposiciones son conjuntos de "árboles" o estructuras que van desde la súper ordenación hasta la subordinación; el nuevo aprendizaje es más efectivo cuando la nueva información puede ser incluida bajo conceptos o proposiciones súper ordenadas ya existentes en la estructura cognoscitiva (Rey Abella, 2008). Un mismo concepto o proposición puede funcionar tanto como subordinado o como súper ordenado dependiendo del contexto específico del nuevo aprendizaje o del uso del conocimiento.

Ausubel pone de relieve cuatro tipos de aprendizaje que pueden agruparse en dos bloques, en tanto que se refieren a procesos diferentes. En función del tipo de instrucción recibida, se logra el aprendizaje por recepción o por descubrimiento. Por otro lado, en base a cómo se integran los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva, se tiene el aprendizaje significativo y memorístico (Rey Abella, 2008, p. 6)

Rey Abella (2008, p. 25), en su disertación doctoral haciendo alusión a Ausubel señala que: "El aprendizaje significativo ocurre cuando un conocimiento nuevo se incorpora o asimila a una estructura cognitiva previa, en tanto que se ancla en ella mediante los llamados impulsores, construyendo una nueva organización". De esta forma, los conceptos incluidos adquieren un significado personal para el aprendiz. Los conocimientos así adquiridos permiten la aplicación y o extrapolación a nuevas causas o situaciones, en tanto que se ha realizado una comprensión de lo aprendido. El conocimiento incluido permite la incorporación de nuevos conceptos y proposiciones a la estructura cognitiva, la cual sufre una reestructuración continua en este tipo de aprendizaje creando un proceso dinámico. Cada nuevo aprendizaje pasa por la

inclusión, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora.

**2.1.3. Vygotsky y la zona de desarrollo próximo.** Para Lev S. Vygotsky fundador de la teoría socio-cultural, en la cual, se concibe al hombre como un ente, producto de los procesos sociales y culturales (Tovar, 2001). En su teoría señala que el origen social de los procesos psicológicos superiores, es decir, las relaciones sociales, o las relaciones entre las personas subyacen a todas las funciones superiores y a sus relaciones (Rosas, 2008), durante el proceso del desarrollo que es dependiente de la interacción social y de que el aprendizaje social dirige al desarrollo cognitivo. Este fenómeno recibe el nombre de zona de desarrollo próximo (ZDP). Vygotsky lo describió como la distancia entre el nivel actual del desarrollo determinado por un problema independiente en su solución y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la solución del problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otros más capaces (Tovar, 2001).

En otras palabras un estudiante puede efectuar una tarea bajo la guía de un adulto o con la colaboración de iguales ya que él no podría lograrlo sólo. La zona de desarrollo próximo hace un puente entre lo que se conoce y lo que puede ser conocido, ahí, es donde se desarrolla el aprendizaje (Rosas, 2008). Los humanos utilizan herramientas para su desarrollo a partir de una cultura como son el lenguaje y la escritura para mediar sus ambientes sociales. A partir de los escritos de Vygotsky sin existir un planteamiento explícito en relación al problema de las metas educativas, se ha argumentado que la educación debe promover el desarrollo socio cultural integral del alumno (Tovar, 2011).

El buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo y contribuye, de forma determinante para potenciarlo, lo que se puede aprender esta en estrecha relación con el nivel del desarrollo del alumno, asimismo, el aprendizaje influye también en los procesos de desarrollo, y especialmente en aquellas circunstancias donde se ha logrado cierto grado de desarrollo potencial. Es decir, no hay aprendizaje sin un nivel de desarrollo previo, como tampoco hay desarrollo sin aprendizaje.

Así, se puede definir una "buena enseñanza-aprendizaje", es la que se desarrolla dentro de la zona de desarrollo próximo. Enseñar algo que está más allá de ella es infructuoso porque el niño no tiene posibilidad de aprenderlo (incluso en colaboración, las posibilidades del niño tienen un límite en ese momento de su ontogénesis particular y en ese dominio de habilidades). Por otra parte, limitarse a enseñar de acuerdo a lo que el niño ya es capaz resulta una pérdida de tiempo ¿para qué enseñar a otro lo que ya sabe?

Para Vygotsy, como señala Rosas (2008), un tipo de procesos psicológicos como la atención, la percepción, la memoria y el pensamiento, son denominados como elementales (o naturales) y un segundo tipo de procesos que implica acciones y procesos de tipo instrumental, caracterizado por la incorporación de signos desarrollados histórico-culturalmente son considerados como procesos psicológicos superiores (o instrumentales). Inicialmente los niños desarrollan el primer tipo de procesos para servir únicamente como función social que son las vías necesarias para la comunicación; la internalización de esas herramientas ocasiona destrezas de pensamiento superior.

El aprendizaje significativo resulta de la integración constructiva del pensamiento, el sentimiento y la acción que conducen a la capacitación humana para el compromiso y la responsabilidad.

**2.1.4. Bruner y el proceso de educación.** Jerome Bruner, nació en 1915; ha sido considerado como una de las figuras clave en la llamada "revolución cognitiva" que introdujo junto a otros investigadores en la segunda mitad del siglo XX (Smith,2002), ya que, recuperaba a los procesos cognitivos como fuente de interés de primer orden en la disciplina psicológica (Arcila-Mendoza, 2010). Su visión es de que los niños resuelven problemas en forma activa y están listos para explorar temas difíciles (Smith, 2002).

En 1960 desarrolló la teoría del crecimiento cognitivo en la cual, identifico como aspectos relevantes los factores ambientales y la experiencia. En este tiempo, el modelo preponderante estaba centrado en modelos explicativos basados en las conexiones estímulo respuesta, las conductas observables o los impulsos biológicos (Arcila-Mendoza, 2010). Sugirió que la habilidad intelectual se desarrolla en estadios a través de cambios paso por paso dependiendo de cómo la mente es utilizada (Smith, 2002).

Smith (2002, p. 3), plantea que el objetivo último de la teoría de la enseñanza de Bruner es conseguir que el alumno adquiriera la comprensión general de la estructura de un área de conocimiento; sus principios son la motivación, la estructura, la secuencia y el reforzamiento. Motivación: Es la condición que predispone al alumno hacia el aprendizaje y su interés sólo se mantiene cuando existe una motivación intrínseca. Los

motivos que impulsan al niño a aprender, en especial durante los años preescolares son: el instinto innato de curiosidad y la reciprocidad. La primera funciona de forma automática y la segunda está determinada genéticamente, supone la necesidad de trabajar cooperativamente con sus semejantes. Estructura: el objetivo último en la enseñanza de los contenidos es que el alumno comprenda la estructura fundamental de los mismos: comprenderla de tal manera que podamos relacionar con ella otras cosas significativamente. El conocimiento debe estructurarse de manera óptima para que pueda transmitirse a los alumnos de forma sencilla y comprensible. La estructura de cualquier materia está formada por información esencial, por conceptos fundamentales relacionados entre sí. La adquisición de la estructura debe ser el objetivo principal de enseñanza ya que hace que el aprendizaje sea más accesible y proporciona a los alumnos un cuadro general y la presentación de las ideas de una manera simplificada y estructurada hace que la retención sea más fácil y duradera. Hace posible una transferencia adecuada y efectiva, haciendo posible el establecimiento de relaciones significativas con otros contenidos y es un requisito para poder aplicar los conocimientos a la resolución de problemas. Organización y secuencia de los contenidos: Los conocimientos deben ser organizados y presentados de manera que sean coherentes con el modo de representación que cada alumno tiene en un determinado momento. Reforzamiento: para dominar un problema es necesaria la retroalimentación

De esta manera, el centro de atención está puesto en primer lugar en el aprendizaje y en la creación de contextos de aprendizaje (González, 2003), haciendo partícipes a los individuos que inician experiencias, buscan información para solucionar

problemas y reorganizar lo que ya saben para lograr nuevas distinciones, poniendo énfasis en los resultados del aprendizaje y de las competencias al estructurar un diseño curricular (Lozano, 2007).

En el aspecto educativo, se ha considerado al constructivismo como una explicación acerca de cómo se llega a conocer, concibiendo al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de agentes mediadores, establece relaciones entre su bagaje cultural y la nueva información, para lograr reestructuraciones cognitivas que le permitan atribuirle significado a las situaciones que se le presentan (Barreto, 2006). Representa una concepción del aprendizaje y del saber, que une la teoría del aprendizaje cognitivo humano con las tendencias sobre epistemología. (Rey Abella, 2008). De esta manera, puede considerarse al constructivismo como un mecanismo, una forma general no específica, de la noción general en que los individuos construyen su propio conocimiento o versiones mentales del mundo (Harlow, 2006).

El proceso de aprendizaje en el ambiente constructivista se enfoca en capacitar a los estudiantes a utilizar diferentes formas para hacer el aprendizaje en sí mismo tan posible como la realidad (Almala, 2006). El desarrollo curricular de la ciencia y la enseñanza centra las tareas en la comprensión de los conceptos, en lugar de en su memorización, por lo cual, el modelo constructivista del aprendizaje, adquiere una posición aventajada en los últimos años (Rey Abella, 2008).

El paradigma fenomenológico del constructivismo ha tenido relevancia en la educación desde las últimas tres décadas (Ormron, 2008), se desarrolló a partir de los conceptos de Piaget de la estructura cognitiva, en la cual existe construcción de un

conocimiento y no solo la absorción de una información. Las personas como aprendices, se implican activamente, intentan organizarla, dotarla de sentido y de una manera singular.

En base a las teorías expuestas del constructivismo, el conocimiento no es una copia de la realidad ni algo que se recibe del exterior; el conocimiento se construye a partir de la acción y es la que le permite al sujeto establecer las relaciones con el mundo y con los otros (Barreto, 2006), no siempre tratándose de una acción física puesto que pueden ser acciones representadas mentalmente mediante la palabra, el signo, o la imagen o una reconstrucción mental como la expresada en una fórmula matemática. El aprendizaje, en la perspectiva del constructivismo, enfatiza la participación activa del aprendiz para comprender y dar sentido a la información. Actualmente representa una de las tendencias de mayor sustento teórico e influencia en el medio académico educativo.

## **2.2. Las competencias**

Un aspecto importante que ha ocurrido en la educación superior a nivel mundial es el de la población estudiantil, misma que se ha incrementado de 80 millones en 1995 y llegar probablemente a 150 millones en 2007; en nuestro país existirá un crecimiento considerable con un incremento de 6.9 % entre el año 2000 y 2013, alcanzando un máximo de 4.9 millones (Tuiran, 2012), esto, entre otros aspectos, ha generado diversos intentos por mejorar los aspectos educativos, desarrollándose el paradigma de educación por competencias, (González, 2008), la cual facilita la integración del saber, saber hacer y el ser, esto es, la integración del conocimiento, la habilidad (tanto del

pensamiento como psicomotoras y la destreza), las actitudes, los valores y las aptitudes (Durante, 2011).

La UNESCO (1998) se ha preocupado por establecer los criterios que deben regir la educación con el objeto de permitir el desarrollo de la humanidad, es decir, existe la necesidad de que el individuo aprenda en forma permanente mediante la aplicación de las competencias. Ser competente es saber hacer y saber actuar, entendiendo lo que se hace, comprendiendo como se actúa, asumiendo de manera responsable y las implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos a favor del bienestar humano.

La educación en general ha sufrido una serie de reajustes, en todo el mundo, sin embargo, es más notorio en la educación superior debido a la necesidad de que los alumnos egresen con determinadas características para que se inserten en un ámbito laboral competitivo (Paredes, 2010)

Producir y usar información son obvios ejemplos de habilidades vitales para el trabajador de conocimiento (OECD, 2000), pero existen otro tipo de habilidades, generalmente conocidas como "competencias laborales".

La formación para el trabajo es una mezcla entre educación, experiencia laboral y formación específica adquirida a lo largo de la vida. La adquisición de competencias es un largo proceso que se demuestra en la capacidad de desempeño en situaciones problemáticas específicas. Se relacionan con las competencias que permitirán a los sujetos se integren a la vida en sus diferentes ámbitos: familiar, escolar, laboral, como

miembros de una sociedad. A estas competencias generales se les conoce como competencias ciudadanas y son las que todos deberíamos poder desarrollar en el sistema escolar (Argudín, 2006):

- Para el aprendizaje permanente
- Para el manejo de la información
- Para el manejo de situaciones
- Para la convivencia en sociedad

Se han identificado varias definiciones de competencia (González, 2008), mismas que son enunciadas en relación al empleo; una de ellas está relacionada con aspectos educativos y se refiere a la "combinación de conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes y valores que se requieren para la comprensión y transformación de una realidad compleja, de entre todo el universo de saberes relacionados con dicha realidad" (Climent, 2010, p. 2). La definición proporcionada por la UNESCO (1999, p. 3) es: "El conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea".

A mediano plazo, los títulos y grados no serán suficientes para garantizar la inserción de las personas en el mercado laboral. Ya que el desempeño de una competencia específica proporciona variaciones a un perfil profesional, es importante tener la capacidad de aprender de manera permanente aquellas competencias necesarias para un puesto específico.

En el caso de la medicina, si se piensa que el médico solo puede desempeñarse en los consultorios y en hospitales, se deja de percibir las posibilidades que se abren en otros escenarios de la disciplina como: la promoción de la salud, la prevención primaria o secundaria, la telemedicina o la medicina escolar. La evaluación de las competencias laborales permite identificar las habilidades, destrezas y conocimientos de una persona durante el desarrollo de una actividad laboral específica, por ejemplo, ser educador en diabetes.

Las competencias se organizaron de conformidad con los modelos de la acción profesional, por lo que la profesión está definida por la articulación del conocimiento científico con la práctica, lo que garantiza la reproducibilidad y consistencia de los resultados y permite ganar la confianza de la sociedad (Durante, 2010); implica la articulación entre teoría y práctica, es decir, entre los modelos conceptuales que nos permiten controlar procesos y los resultados demostrables. Asimismo, la profesión establece un pacto social entre profesionales y legos que otorga poder a los expertos para resolver necesidades sociales. Este poder no se arranca, sino que implica una negociación y un reconocimiento por parte de la sociedad, quien deposita en el Estado la capacidad de regular el ejercicio de las profesiones (Abreu, 2008).

Por otro lado, la educación basada en competencias es un medio estratégico para incrementar la competitividad de empresas y economías (Climent, 2010). Las competencias pueden ser clasificadas en diferentes formas o criterios de agrupación, uno de los criterios para agrupar las competencias es el propósito de la competencia:

pueden ser agrupadas por naturaleza de sus características y propiedades y aquí se identifican las competencias intelectuales las cuales involucran conocimientos, habilidades y destrezas que son inherentes a las capacidades y al ejercicio de la mente, como razonar, analizar, imaginar, crear, reflexionar y decidir. Otro criterio de competencia es el papel de las competencias en las estructuras del aprendizaje y la formación de los individuos.

Las competencias son importantes en múltiples aspectos de la vida, contribuyen al éxito de las personas y a que una sociedad funcione bien (Paredes, 2010), pueden ser competencias intrapersonales que son las habilidades destrezas y actitudes que determinan la conducta individual, las reacciones, los estados mentales, el estilo de imitación y el estilo de comunicación; y las competencias interpersonales, que tienen un carácter eminentemente social, atañen a la interacción con otros y a la colaboración (González, 2008).

En la literatura científica, existe un incremento en reportes relacionados con competencias, predominantemente en el área médica (Durante, 2010) y, plantean que existen dos dimensiones amplias de competencias: las metacompetencias y las competencias procedimentales. Las primeras incluyen características como el autocuidado, la compasión, la motivación y el compromiso con la justicia social. Las segundas incluyen el manejo de habilidades, de presentación, capacidad de articular e implementar etapas para alcanzar metas.

### **2.3. El aprendizaje auto regulado**

Ya que las innovaciones educativas para este siglo destacan el lograr un aprendizaje significativo en el estudiante universitario quien deberá, realizar un proceso de activación y selección de sus conocimientos y aprendizajes previos para lograr la adquisición de nuevos aprendizajes a través de diversas habilidades, destrezas y disposiciones intelectuales, acompañado del conocimiento de su propio modo y estilo de aprendizaje lo cual implica que deberá auto regular sus propios procesos cognitivos y los métodos empleados para regular esos procesos (Lobato, 2006). El aprendizaje del estudiante debe ser autónomo, es decir requiere del discente la toma de conciencia de sus propios procesos de aprendizaje y contar con habilidades metacognitivas sobre esos procesos.

En el momento actual y en un futuro inmediato, ser autónomo, será una competencia imprescindible para progresar en una sociedad configurada por cambios numerosos, rápidos e imprescindibles. Formar a los estudiantes para la autonomía en su aprendizaje es una de las finalidades de la educación formal. El aprendizaje, a través del desarrollo de habilidades, obliga a los estudiantes a adoptar un estilo de aprendizaje activo, que favorece su capacidad para autoevaluarse (Argudin, 2006).

En esta autonomía, el estudio y trabajo autónomo es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo (Lobato, 2006).

Es decir, el discente debe asumir la responsabilidad y el control del su proceso personal de aprendizaje.

En un aprendizaje autónomo y estratégico el estudiante percibe el sentido del conocimiento en donde se privilegian los procesos por medio de los cuales codifica, organiza, elabora, transforma e interpreta la información recogida. Esto permite que el estudiante sea el autor de su propio desarrollo.

El aprendizaje autónomo se ha denominado con diferentes términos, entre los cuales figura el llamado aprendizaje auto regulado. En el aprendizaje auto regulado, el alumno construye su propio conocimiento, lo cual presupone un aprendizaje autónomo, utilizando las estrategias y las competencias de que dispone y elige los momentos que considera pertinentes para adquirir, desarrollar y generalizar lo aprendido. El estudiante autónomo, como sujeto activo de su propio aprendizaje, se formula metas, organiza el conocimiento, construye significados, utiliza estrategias adecuadas, codifica, organiza, elabora, transforma e interpreta la información recogida (Lobato, 2006).

En el Modelo Educativo "Visión 2020" que la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez ha implementado, mismo que parte de un enfoque constructivista, centrado en el alumno y en el aprendizaje se plantea que los diseños de las estrategias de aprendizaje orillen a que el alumno desarrolle plena autonomía y autorregulación de sus procesos de aprendizaje.

## **2.4. La Educación en el Siglo XXI**

En las últimas décadas del siglo XX, a partir de la introducción de las tecnologías de investigación y comunicación (TIC), el conocimiento se ha difundido a mayor velocidad, ocasionando un aspecto globalizador. Esta globalización ha alcanzado diversos ámbitos: educativo, social, cultural, económico y político y la UNESCO (2006), la reconoce como un reto de este siglo XXI. En el contexto educativo, se ha propuesto que las instituciones educativas pongan en práctica modelos basados en paradigmas educativos donde se privilegie como centro del proceso al estudiante y al grupo, no al docente. (ANUIES, 2004; González 2008).

La revolución científica y tecnológica que se vive en el planeta ha incidido particularmente en el desarrollo de la educación superior. Los acervos de conocimientos científicos y tecnológicos y de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que han logrado una progresión geométrica, presentan múltiples oportunidades para el desarrollo de la educación superior (Internet, acceso a bases de datos, enseñanza a distancia, redes virtuales de intercambio, flexibilidad en el proceso de formación, etcétera). El fácil acceso a la información y a su distribución por medios electrónicos multiplica el impacto formativo de las Instituciones de educación superior. Asimismo, la mayor interacción entre las comunidades académicas permite un proceso continuo de mejoramiento de la calidad educativa; la apertura a la interacción mundial potencia los procesos de transformación de las instituciones educativas, y el surgimiento de nuevos valores en la sociedad permite la construcción de espacios académicos más consolidados.

A partir de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción, celebrada en París, en 1998 (UNESCO, 1998), el debate sobre el futuro de la educación superior ha estado presente en forma constante. Se postuló que la educación es un medio fundamental para generar el desarrollo sostenible de las sociedades y que la misión que desarrollan las universidades en la función sustantiva de educación, deberán propiciar el aprendizaje permanente, promover el fortalecimiento de las capacidades y proporcionar competencias técnicas adecuadas, para contribuir al desarrollo social y económico de las sociedades (UNESCO, 1998; ANUIES, 2000).

En este siglo XXI, caracterizado por ser la era de la sociedad del conocimiento, este valor se constituirá como un agregado fundamental en todos los procesos de construcción de bienes y servicios de un país, haciendo del dominio del saber el factor de autodesarrollo sostenido (ANUIES, 2000), que, aunado a los avances de la tecnología, hacen indispensables cambios en los métodos de enseñanza que permita establecer un nuevo paradigma de la educación permanente que implique dotar a los estudiantes de una disciplina intelectual bien cimentada para el aprendizaje en las diversas situaciones en que se encuentre (UNESCO, 1998).

**2.4.1. México y la Globalización.** Inmerso en una comunidad mundial cada vez más interdependiente, la sociedad mexicana vive, a su vez, un proceso de transición en todos los órdenes: económico, político, social y cultural. El cambio debe implicar necesariamente a todos, pero aún no se ha dado de manera homogénea en los distintos ámbitos de la sociedad (ANUIES, 2008).

En lo económico, México se ha incorporado a los mercados mundiales, el aumento de la competitividad de la planta productiva y la modernización de las unidades económicas. En lo político, con la consolidación de la estructura de partidos y asociaciones políticas, la alternancia en el poder y la emergencia de nuevos actores en el seno de la sociedad civil, el país ha venido ampliando su vida democrática. En lo social, han aparecido nuevos procesos y estructuras que apuntan a la conformación de una sociedad más urbana y moderna, pero al mismo tiempo se tienen amplias regiones del país, sectores y grupos sociales que todavía no participan de los beneficios del crecimiento económico.

Por último, en el ámbito cultural, debido al avance acelerado de los conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos, la creciente escolaridad de la población en los niveles de la educación básica y los avances en las tecnologías de la información y la comunicación hacen impostergable participar en una forma global de los aspectos educativos que se están desarrollando en el mundo.

Nuestra sociedad, inmersa en esos proceso de cambio acelerado en todas las esferas de la vida humana –con todas sus paradojas y contradicciones– exige transformaciones profundas en la organización y operación de la educación en general y la educación terciaria en lo particular (ANUIES, 2000).

Este cambio constante y acelerado, afecta a toda la vida de la sociedad; se da en la actividad económica, en las formas de organización del trabajo y en las bases técnicas de la producción, surgiendo nuevas necesidades y exigencias relativas a las

competencias y conocimientos de los hombres y mujeres para insertarse activamente en el mundo laboral. Con el cambio se extienden las actividades que requieren de innovaciones continuas y de una mayor participación de la dimensión intelectual del trabajo; se modifican las costumbres, los patrones de conducta y los modos de vida de los individuos y de los grupos sociales; se extienden los ámbitos de acción de la sociedad civil; se redefinen los campos de intervención del Estado y se va conformando una sociedad más democrática y más participativa (ANUIES, 2008, p. 47).

Las instituciones de educación superior tendrán una enorme responsabilidad para sustentar esta política industrial, particularmente en lo que se refiere a la formación, capacitación y actualización de recursos humanos de alto nivel y al desarrollo de líneas para la generación y aplicación del conocimiento. Los procesos de formación e investigación en aquellas áreas que tienen una aplicación productiva, estarán estrechamente vinculados con las empresas, bajo un nuevo paradigma que propicie la formación tanto en el establecimiento educativo como en la unidad productiva (Casas,1998).

Sin embargo, México enfrenta la amenaza, al igual que otros países, de quedar rezagado en el desarrollo científico y tecnológico. En el ámbito planetario, la revolución científica, tecnológica e informática se da en un contexto polarizado. El proceso de globalización económica, la interdependencia mundial y la conformación de bloques regionales constituye el nuevo contexto internacional en el que deben operar las instituciones de educación superior, con todos sus desafíos y oportunidades. La educación constituirá un factor fundamental para una mejor inserción de México en el

contexto mundial. La sociedad en su conjunto tendrá que seguir realizando un gran esfuerzo para incrementar el nivel educativo de su fuerza de trabajo.

**2.4.2. México y la educación del siglo XXI.** Ante el incremento acelerado del conocimiento, las demandas de la sociedad y la globalización del conocimiento (en lo que se ha dado por conocer como sociedad del conocimiento) (ANUIES, 2008), en el presente siglo, se requiere la búsqueda, detección y puesta en marcha de innovaciones educativas que permitan lograr el aprendizaje significativo en el alumno. En los últimos años el constructivismo se ha constituido como el paradigma prevalente en educación. Surgiendo de esta manera nuevas necesidades y exigencias relativas a las competencias y conocimiento para insertarse en el mundo laboral (ANUIES, 2003).

Como resultado de los cambios demográficos que ocurrirán en el presente siglo, se prevé un considerable crecimiento en la demanda de educación superior (del grupo de edad de 18 a 24 años), que no comenzará su descenso hasta después del 2013, año en que alcanzará un máximo de 14.9 millones de personas con edad potencial de cursar la educación superior, de manera que entre 2000 y 2013 la demanda se incrementará un 6.9%. Al mejorar indicadores como la cobertura y la eficiencia terminal de un nivel educativo generan mayor población demandante de servicios educativos de los siguientes niveles. (Centro de estudios sociales, 2005)

La educación superior tiene múltiples y diversos desafíos. Su contexto social no es siempre favorable para el óptimo desempeño de sus funciones y en ocasiones le presenta amenazas que tiene que sortear con estrategias creativas; pero el contexto

social cambiante también le abre nuevas oportunidades de acción. La crisis genera retos a la imaginación de las instituciones educativas y les exige buscar nuevas formas en el cumplimiento de sus funciones sustantivas (Casas, 1998).

De este modo, no puede entenderse a la educación superior sin tener como referente este contexto de transición mundial y nacional. Las instituciones educativas actúan hoy en contextos cualitativamente distintos a aquéllos en que, las más de ellas, iniciaron operaciones tan sólo apenas hace algunas décadas. Ante situaciones, problemas y necesidades emergentes, las respuestas a los nuevos retos tendrán que darse bajo paradigmas novedosos puesto que ya no son viables las respuestas pensadas para condiciones de épocas pasadas.

Las propuestas de reforma tendrán como punto de partida un análisis del entorno de la Institución en contextos regionales, nacionales e internacionales y un diagnóstico de los planes de estudio, del personal académico, de la matrícula y su distribución. La participación de la comunidad universitaria y de las instancias colegiadas son factores esenciales en la conformación de las bases sobre las cuales se han propuesto realizar los cambios en el nivel de la licenciatura. (Universidad Veracruzana, 2000).

Además de elevar el rendimiento académico de los estudiantes y hacerlos más competitivos en el mercado ocupacional se les deberá dotar de habilidades para el aprendizaje independiente y de por vida y sensibilizarlos ante la problemática de su entorno (ANUIES, 2004).

Una sociedad basada en el conocimiento sólo puede darse en un contexto mundial abierto e interdependiente, toda vez que el conocimiento no tiene fronteras. La sociedad del conocimiento, sin embargo, no se reduce a su dimensión económica. Será una sociedad con capacidad para construir y retener su propia historia, sistematizar sus experiencias, enfrentar los desafíos de los mercados y de los cambios tecnológicos y, al mismo tiempo, de incorporar los puntos de vista de sus miembros y fundamentar el sentido de sus acciones.

En la sociedad del conocimiento, la educación se concibe como un proceso integral sin limitaciones temporales de edad, de nivel o de establecimiento escolar. El acceso a la formación y a la creación se desarrolla a lo largo de la vida, puesto que la sociedad de la información ofrece nuevos horizontes a la educación. Las instituciones de nivel superior no deberán concebirse más en una perspectiva de educación terminal, ni restringir su misión educativa al otorgamiento de títulos y grados. Ellas están llamadas a desempeñar un papel estratégico para la actualización de los conocimientos de los hombres y mujeres, sea con propósitos de actualización profesional y técnica, o bien por el simple deseo de acceso a nuevos saberes.

La UNESCO (1998), destacó en la Conferencia Mundial de Educación que la Universidad tiene y tendrá como principal tarea, la educación que propicie un aprendizaje permanente a través de construcción de competencias adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económica de la sociedad de la información.

La educación superior deberá incorporar el paradigma de la educación permanente, que implica dotar a los estudiantes de una disciplina intelectual bien cimentada para el autoaprendizaje en las diversas situaciones en que se encuentre (Lozano, 2007).

Solamente con ciudadanos informados, formados y con posibilidad de expresar sus ideas, podrán superarse los retos a los que se enfrenta la sociedad. La formación tendrá que incorporar valores acordes a la sociedad que se desea construir en el futuro, fincada en la democracia, la libertad y la justicia social.

La educación no cumple sólo un papel estratégico para el crecimiento económico, sino que también es participe al ampliar sus fronteras a la configuración de un modelo de sociedad que proporcione bienestar a sus habitantes (ANUIES, 2004); a disminuir las brechas entre regiones y grupos sociales (Climent, 2007); que impulse la democracia como forma de vida en todos los campos de acción humana; promueva la tolerancia y el respeto para la convivencia social; coadyuve a la madurez política y facilite medios para que los hombres y mujeres de un país transformen e innoven constantemente sus condiciones de vida desde una perspectiva integral de desarrollo humano.

El valor estratégico del conocimiento y de la información para las sociedades contemporáneas, refuerza el rol que desempeñan las instituciones de educación superior. El dominio del saber, al constituir el principal factor de desarrollo, fortalece la importancia de la educación; ella constituye el principal valor de las naciones (OECD,

2001). Una sociedad que transita hacia una etapa basada en el conocimiento, ofrece nuevos horizontes a las instituciones educativas, tanto en sus tareas de formación de profesionales, investigadores y técnicos, como en la generación, aplicación y transferencia del conocimiento para atender los problemas del país.

Estamos viviendo una época de cambios en la educación liderada por la introducción del aprendizaje en línea (modelo interactivo basado en TIC). La educación a distancia del modelo educativo basado en TIC desarrolla habilidades que se requieren de un trabajador de conocimiento y globalizado (Lozano, 2007). Los cursos en este modelo deberán sacarle partido a la tecnología, deben aprovechar las características de interacción únicas de las TIC.

Al mismo tiempo, las universidades comienzan a utilizar tecnología en sus cursos presenciales. Tal es el caso del Tecnológico de Monterrey, que comenzó a utilizar las tecnologías de la información y comunicación desde 1997 (Lozano, 2007).

En todo caso la tendencia de llevar estrategias de aprendizaje y tecnología de la educación a distancia a la presencial no parece detenerse, como tampoco se detiene la tendencia de la educación presencial de atender las necesidades de flexibilidad de sus estudiantes.

Para que la educación en general y la educación superior en particular puedan cumplir con los nuevos roles que demanda la sociedad del conocimiento, éstas deben constituirse en la inversión prioritaria del país. Sociedad y gobiernos tendrán que elevar significativamente la inversión a este sector estratégico para el desarrollo de todos los sectores de la sociedad. Un nuevo pacto social entre gobiernos, sociedad e instituciones

de educación superior deberá llevar a la definición de una política de Estado que haga viable las transformaciones estructurales que se demandan con una visión de largo alcance. Un aspecto que merece especial atención es el relativo a la relación que se establece entre el mundo laboral y la educación superior en el ámbito mundial.

La educación superior enfrenta el desafío de fortalecer sus objetivos fundamentales y de encontrar un equilibrio entre la tarea que implica la inserción en la comunidad internacional y la atención a las circunstancias propias; la búsqueda del conocimiento por sí mismo y la atención a necesidades sociales; fomentar capacidades genéricas o desarrollar conocimientos específicos; responder a demandas del empleador o adelantarse y descubrir anticipadamente el mundo futuro del trabajo que probablemente se sustentará más en el autoempleo.

En muchos países relativamente ricos, así como en las naciones en desarrollo, existe un desempleo considerable de los graduados. Sin embargo, sigue siendo un hecho constatable que a mayor escolaridad de las personas las posibilidades de empleo aumentan, y que la cuota de desempleo entre los egresados de educación superior es evidentemente más pequeña que la del total de la fuerza de trabajo en la mayor parte de los países. Numerosos egresados terminan en empleos considerados inapropiados para los graduados del nivel terciario, ya que éstos sólo ofrecen oportunidades limitadas de aplicar los conocimientos y la formación recibida en las IES, así como pocas perspectivas de mejorar el nivel socioeconómico.

## **2.5. Los mapas conceptuales**

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar conocimiento. Ellos incluyen conceptos, representados por una palabra o mas palabras, generalmente encerradas en círculos o cuadros, y relaciones entre los conceptos indicadas por una línea conectiva que enlaza dos conceptos (Novak, 2005). Las líneas de enlace es la línea que interconecta a dos conceptos, se denominan palabras de enlace o frases de enlace, especifican de esta manera la relación entre los dos conceptos. Las proposiciones son afirmaciones sobre un objeto o evento en el universo, ya sea que ocurra naturalmente o sea construido. Las proposiciones contienen dos o más conceptos conectados mediante palabras o frases de enlace para formar una afirmación con significado. Algunas veces éstas son llamadas unidades semánticas o unidades de significado.

Los mapas conceptuales fueron desarrollados en 1972 como una herramienta de trabajo para la obtención de datos a partir de entrevistas clínicas, durante la realización de una investigación en la Universidad de Cornell, en un estudio longitudinal de 12 años, donde se dedicó a seguir y entender los cambios en el aprendizaje de las ciencias en niños, utilizando entrevistas como elementos de registro (Novak, 2005).

Debido a la necesidad de encontrar una mejor manera de representar la comprensión conceptual de los niños, surgió la idea de representar el conocimiento en forma de un mapa conceptual, basándose en la psicología del aprendizaje de David Ausubel, (Novak, 2005) cuya idea fundamental es que el aprendizaje ocurre por

asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en una estructura conceptual y proposicional ya existente que tiene el aprendiz. A esta estructura de conocimiento que tiene el aprendiz también se le conoce como la *estructura cognitiva* del individuo. Así nació una nueva herramienta no solo para uso en investigación, sino también para muchos otros usos.

Estos mapas iniciales fueron una representación de conceptos enlazados, pero sin caracterizar el significado del enlace mediante palabras. Rápidamente el grupo de trabajo observó que los meros enlaces no reflejaban el conocimiento real de los alumnos tal como se deducía de los datos recogidos. En consecuencia introdujeron pequeñas expresiones o palabras de enlace a modo de etiquetas sobre las líneas. Así, en esencia, el mapa conceptual adoptó su forma actual. La eficiencia de esta técnica era altísima pues una entrevista transcrita en 15 o 20 páginas se convertía en un mapa de una sola hoja, sin perder conceptos esenciales o proposiciones significativas del entrevistado (Novak, 2005).

Una propiedad esencial del conocimiento es la interrelación entre conceptos, de esta manera, a medida que se domina un tema (sea por aprendizaje, entrenamiento o experiencia), los elementos del conocimiento aumentan sus interconexiones, permitiendo así que los estudiantes aventajados puedan desarrollar estructuras de conceptos relacionados muy elaborados, altamente integrados (Rey Abella, 2008).

**2.5.1. Construyendo un mapa conceptual.** La estrategia esencial para construir un mapa conceptual consiste en siete pasos consecutivos (Daley y Cañas, 2007, p. 38):

1. Definir una pregunta de enfoque, esto es una cuestión que claramente especifique el problema o aspecto que mapa conceptual debe resolver
2. Identificar y listar 15 a 20 conceptos clave que apliquen al conocimiento del dominio del mapa
3. Ordenar estos conceptos desde lo más general e inclusivo para el problema a los más específicos y menos generales
4. Comenzar a construir un mapa conceptual preliminar tomando los conceptos de esa lista para determinar dónde pueden ubicarse
5. Conforme el mapa se va construyendo relacionar los conceptos con palabras de enlace en alguna forma que tenga sentido o significado.
6. Después de que el mapa preliminar es construido observar enlaces cruzados entre los diferentes segmentos o dominios de conocimiento en el mapa ilustrando cómo estos dominios están relacionados uno a otro
7. Compartir, discutir y revisar el mapa entendiendo que un mapa conceptual nunca está completamente terminado

Este procedimiento secuencial no es unidireccional, puesto que cada paso puede obligar a retroceder y modificar los pasos anteriores. Así en el momento en que se establece la jerarquía conceptual, pueden aparecer nuevos conceptos a incluir, lo que nos llevará al paso anterior. Igualmente al construir el mapa pueden observarse

jerarquías diferentes e incluso nuevos nombres, lo que nos llevara a los pasos anteriores. Finalmente una vez concluido el mapa, seguramente precisará una reestructuración. Es posible que aquellos conceptos que están más relacionados se encuentren alejados en el mapa, con lo que los enlaces y sus etiquetas cruzaran el mapa dificultando su visualización. Normalmente la concepción de un mapa conceptual requiere varias tentativas con correcciones y refinamientos sucesivos, siendo normal un mínimo de dos o tres intentos.

Otra característica de los mapas conceptuales es que los conceptos están representados en forma jerárquica con los conceptos más inclusivos, más generales en la parte superior del mapa y los conceptos más específicos, menos generales debajo organizados jerárquicamente (Cañas 2004). La estructura jerárquica para un dominio de conocimiento en particular también depende del contexto en el cual ese conocimiento está siendo aplicado o considerado. Por lo tanto, es mejor construir mapas conceptuales con referencia a una pregunta en particular que se busca responder, denominada la *pregunta de enfoque*. El mapa conceptual puede estar relacionado a alguna situación o evento que se trata de entender por medio de la organización de conocimiento en la forma de un mapa conceptual, proporcionando así el *contexto* para el mapa conceptual.

Otra característica importante de los mapas conceptuales es la inclusión de enlaces cruzados (Novak, 2006). Estas son relaciones o enlaces entre conceptos de diferentes segmentos o dominios del mapa conceptual. Los enlaces cruzados nos ayudan ver cómo un concepto en un dominio de conocimiento representado en el mapa está

relacionado a un concepto en otro dominio mostrado en el mapa. En la creación de nuevo conocimiento, los enlaces cruzados a menudo representan saltos creativos por parte del productor de conocimiento. Existen dos características de los mapas conceptuales que son importantes en la facilitación del pensamiento creativo; la estructura jerárquica que está representada en un buen mapa conceptual y la habilidad de buscar y caracterizar nuevos enlaces cruzados.

Un elemento final que puede ser agregado a los mapas conceptuales son los ejemplos específicos de eventos u objetos, los cuales ayudan a aclarar el significado de un concepto dado. Normalmente estos no están incluidos en óvalos o rectángulos, ya que son eventos u objetos específicos y no representan conceptos.

Las técnicas de construcción varían ampliamente, en función del grado de libertad o nivel de restricción que se impone al alumno que realiza el mapa. Según el número y tipo de restricciones impuestas en la tarea solicitada, pueden surgir múltiples variantes. Al sujeto se le puede pedir:

- a) respecto a la jerarquía: que el mapa sea o no jerárquico,
- b) respecto a los conceptos: que elija los suyos propios o que los seleccione de una lista cerrada. En esta lista pueden incluirse algunos conceptos que distraigan (que no pertenezcan al tema solicitado aunque lo parezcan). También puede ocurrir que el instructor permita al alumno añadir algún concepto propio que no se encuentre en la lista facilitada.

c) respecto a los enlaces: que elija sus propios enlaces o que estos ya existan en el mapa.

En este caso sólo debe etiquetarlos.

d) respecto a las etiquetas de los enlaces: que elija sus propias palabras, o que utilice las de una lista. Las posibilidades de la misma pueden ser análogas a los conceptos: una lista cerrada de obligada utilización o una abierta donde elegir (con o sin elementos que distraigan) y con la posibilidad de incluir nuevas etiquetas.

Cuando se implementan los mapas conceptuales es importante recordar incluir un contexto e instrucciones claras de cómo construir los mapas, enfocarse en el aprendizaje asociado con la actividad y cómo los estudiantes incluyen una explicación con los mapas. Los mapas conceptuales pueden ser una herramienta útil en el arsenal del docente y ayudar a determinar que han aprendido los estudiantes (Daugherty, 2012).

Finalmente las restricciones mayores tienen lugar cuando al alumno se le proporciona un mapa con conceptos, enlaces y/o etiquetas de enlace suprimidos. La tarea pues consiste en rellenar dichos blancos. Para ello las posibilidades sobre conceptos, enlaces y etiquetas de enlace son las mismas ya expuestas. El mapa es suministrado por el profesor o un profesional de la materia, pero siempre confeccionado al nivel del aprendizaje solicitado al alumno.

Un último aspecto es la autoría del mapa. Habitualmente el autor es la persona de la que se quiere conocer su estructura cognitiva. Sin embargo en ocasiones es el

investigador el que realiza el mapa a partir de un redactado o una entrevista al sujeto.

Este efecto intermediario puede alterar la imagen cognitiva del mapa.

**2.5.2. Utilidad de los mapas conceptuales.** De su formato original, como instrumento de análisis de datos en una investigación educativa, los mapas conceptuales han ampliado extensamente su utilidad como herramienta, así como sus ámbitos de aplicación; los educadores han comenzado a utilizar herramientas de software para realizar mapas conceptuales para diferentes propósitos relacionados con la educación (Davies, 2011).

Los mapas conceptuales han sido utilizados en múltiples disciplinas académicas, por como en contabilidad, finanzas, ingeniería, lectura y comprensión, en biología, enfermería, veterinaria (Davies, 2011). Abarcan la investigación, la educación, la actividad profesional, la actividad empresarial y la personal entre otros muchos.

Su utilidad se ha desplegado enormemente al emplearse como herramienta en diferentes tipos de tarea. Como elemento organizador, los mapas conceptuales pueden utilizarse en la preparación de una sesión de clase, el planteamiento de un texto a redactar, la organización de una tarea, sesiones de lluvia de ideas, entre otros.

En el ámbito de la investigación científica, los mapas conceptuales son útiles por su capacidad de sintetizar el pensamiento recogido en una entrevista o para comparar cambios o evoluciones de pensamiento.

En el ámbito educativo, permiten su utilización como herramienta en dos procesos. Por un lado, el que realiza cualquier estudiante de forma autónoma en un procedimiento cualquiera de aprendizaje y, por otro lado, el que implica un intercambio de ideas o conocimientos con otras personas, sin descartar combinaciones de ambos. Chei (2008) realizó un estudio cualitativo en estudiantes de contabilidad, concluyendo que los mapas conceptuales pueden ayudar a los alumnos a entender, integrar y clarificar conceptos y que puede ser utilizado en otras áreas curriculares. Asimismo identificó que los mapas conceptuales ayudan a lograr aprendizaje cuando se compara con métodos tradicionales de exposición.

En los autoprocesos, a modo de ejemplo, la obligatoriedad de relacionar conceptos y etiquetarlos muestra al propio estudiante su nivel de comprensión sobre la materia que está aprendiendo. En efecto, en la fase inicial de su aprendizaje, el sujeto podrá introducir nuevos conceptos en su estructura; pero su incapacidad de relacionarlos, le obligará a retomar los textos o material didáctico empleado buscando estas relaciones. De esta forma se verá obligado a reflexionar y, en consecuencia, el propio mapa lo guiará en su tarea de estudio, obligando al aprendiz a sucesivas reediciones del mismo hasta el objetivo final de la comprensión.

Respecto a su utilización en el intercambio de ideas o conocimientos con otras personas, los mapas conceptuales son “ventanas al pensamiento”, ya que con un mapa conceptual un sujeto muestra de forma concisa lo que piensa respecto a un tema o

materia, de forma que cualquier otro podrá visualizar su pensamiento y captar rápidamente sus ideas y conocimientos.

Como herramienta didáctica entre alumno y profesor, los mapas conceptuales han demostrado su efectividad en diversas acciones como negociar significados, detectar errores de comprensión o conceptos erróneos (Novak, 2005) y resolver dudas, entre otras. Igualmente, su uso estimula la creatividad de los estudiantes en la confección de trabajos y permite al profesorado valorar la originalidad de los mismos (Pontes, 2012).

Finalmente, su utilidad en el intercambio de ideas conduce a la aplicación de los mapas conceptuales como instrumento de evaluación (Novak, 2006; Shavelson, 2005;). El profesor puede ver, a través de esta ventana, el pensamiento de su alumno (Shavelson, 2005), observar su evolución y en consecuencia valorar su aprendizaje.

Rey Abella (2008), en su disertación doctoral, citando a Ausubel y refiriéndose a la Teoría de la Asimilación del Aprendizaje emitida por este en 1968, señala que en esta teoría, se sentaron los principios de la intervención educativa, indicando que para que se logre un aprendizaje significativo se requieren tres condiciones:

- 1.- El material que se va a aprender debe ser conceptualmente claro y presentado con un lenguaje y ejemplos que puedan relacionarse al conocimiento previo del aprendiz. Los mapas conceptuales pueden ser útiles para lograr esta condición, tanto en la identificación de conceptos generales que posee el aprendiz antes de la instrucción de conceptos más específicos, como asistiendo en la secuenciación de las tareas de

aprendizaje a través de conocimiento progresivamente más explícito que puede ser anclado en las estructuras conceptuales en desarrollo.

2.- El aprendiz debe poseer conocimiento previo relevante. Esta condición puede lograrse después de la edad de 3 años prácticamente para cualquier dominio temático, pero es necesario tener cuidado y ser explícito en la construcción de estructuras conceptuales si uno espera presentar conocimiento específico detallado en cualquier campo en lecciones posteriores. Vemos, por lo tanto, que esas condiciones están interrelacionadas y ambas son importantes.

3.- El aprendiz, debe escoger aprender significativamente. La única condición sobre la cual el maestro o mentor tiene solo control indirecto es la motivación de los estudiantes de elegir aprender por medio de intentar incorporar nuevos significados dentro de su conocimiento previo, en lugar de simplemente memorizar definiciones de conceptos o declaraciones proposicionales o procedimientos computacionales. El control indirecto sobre esta opción está sobre todo en las estrategias instruccionales y en las estrategias de evaluación utilizadas. Las estrategias instruccionales que enfatizan el relacionar nuevo conocimiento con el conocimiento ya existente en el aprendiz fomentan el aprendizaje significativo.

Estrategias de evaluación que motivan a los aprendices a relacionar ideas que ellos tienen, con nuevas ideas, también favorecen el aprendizaje significativo. Las pruebas objetivas típicas pocas veces requieren más que un aprendizaje memorístico (Holden, 1992). De hecho, las peores formas de pruebas objetivas, o pruebas de

respuesta corta, demandan recordar enunciados al pie de la letra y esto podría ser impedido por el aprendizaje significativo en el que el nuevo conocimiento es asimilado en almacenes ya existentes, haciendo difícil recordar definiciones o descripciones específicas al pie de la letra.

Comúnmente se confunde aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo con métodos de enseñanza que pueden variar a lo largo de un continuo desde presentación directa de información (la cual puede ser conceptualmente oscura o conceptualmente explícita) hasta métodos de descubrimiento autónomos donde el aprendiz percibe las regularidades y construye sus propios conceptos. Tanto el método de la presentación directa como el de descubrimiento pueden llevar a un aprendizaje altamente memorístico o altamente significativo por parte del aprendiz, dependiendo de la disposición del aprendiz y de la organización de los materiales.

La Teoría de la Asimilación del Aprendizaje, enmarcada en el constructivismo, se basa en que las personas aprenden por conceptos y proposiciones creando estructuras cognitivas. Así, en esencia, la teoría explica que el aprendizaje crea una estructura cognitiva nueva como resultado de la asimilación o inclusión de los nuevos conocimientos en la organización preexistente. Esta última es fundamental, en tanto que permite la entrada de nuevos conceptos y proposiciones. En efecto, no podemos construir una nueva planta de un edificio si su estructura previa no tiene los pilares y cimientos dispuestos en la forma y consistencia necesaria, y mucho menos si no existen (Rey Abella, 2008, p. 23).

Los mapas conceptuales son también efectivos en identificar tanto las ideas válidas como las no válidas que mantienen los estudiantes. Pueden ser tan efectivos para identificar el conocimiento relevante que el aprendiz posee antes o después de la instrucción (Novak, 2006).

Procurar que el alumno construya conocimientos significativos, relacionando la nueva información con la estructura cognitiva previa, mediante procesos mentales en los que cobra gran importancia la reflexión y la meta cognición (Pontes- Pedrajas, 2012) debe ser la meta de una enseñanza de calidad.

Aprovechando el uso de las TIC y poniendo en práctica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje al estudiante, como el actor principal del proceso, se ha recurrido al uso de diversos métodos así como de diferentes herramientas que permitan un aprendizaje significativo. Se ha destacado desde hace más de tres décadas, el uso de los mapas conceptuales (Novak, 2006), como herramientas gráficas útiles que permiten que el alumno logre organizar y representar el conocimiento, asimismo pueden ser utilizados no solo como herramientas de aprendizaje, sino también para la evaluación.

El uso de mapas conceptuales mejora el autoaprendizaje significativo, el pensamiento crítico y la evaluación formativa, cualitativa e individualizada (Baena-Extremera, 2012), permite el trabajo colaborativo, se produce mejora en el procesamiento de la información en los niveles superiores y pueden ser utilizados para documentar cambios en el conocimiento de un curso normal de enseñanza de cualquier disciplina (Hay, 2008).

El aprendizaje puede lograrse por recepción, por descubrimiento guiado, o descubrimiento autónomo (Cañas, 2004). Los mapas conceptuales ayudan a los estudiantes a mejorar su interés y logros de aprendizaje (Chei, 2008), promueven el pensamiento crítico (Kostovich, 2007) y su utilización como estrategia de enseñanza constructivista e innovadora, permite la obtención de resultados positivos (Baena-Extremera, 2012).

Algunos estudiantes tienen dificultades al construir mapas conceptuales y utilizarlos por lo menos al inicio de su experiencia, parece ser debido a consecuencia de una práctica de años de aprendizaje memorístico. Los estilos de aprendizaje son derivados de las diferencias de los patrones de los aprendizajes que el estudiante ha utilizado y varía desde un aprendizaje memorístico continuo hasta un aprendizaje significativo. Los mapas conceptuales reflejan la estructura del conocimiento (Shavelson, 2005).

**2.5.3 Propiedades de Cmaptools.** La utilización de los mapas conceptuales se ha visto impulsado con la creación de herramientas informáticas que facilitan su elaboración (Murga-Menoyo, 2011). Estas herramientas permiten integrar en el mapa conceptual elementos multimedia del entorno web (hipertexto, imagen, sonido, video), permiten nuevas perspectivas de representación y gestión del conocimiento; hacen posible un trabajo individual o grupal interactivo con el propio mapa. Una de estas herramientas informáticas desarrollada en el Instituto para el Conocimiento Humano (Cañas, 2004). Cmaptools es un software que facilita la construcción y el compartir

mapas conceptuales; ha sido utilizado en todo el mundo por personas de todas las edades y en una amplia variedad de aplicaciones.

Cmap tools ha sido utilizado en los últimos tres lustros generado a través del centro de Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) (Cañas, 2004). Este centro promueve la aplicación de la técnica de los mapas conceptuales, utilizando el software en las diferentes etapas del proceso formativo: en la evaluación, el diagnóstico del nivel de conocimiento inicial de los estudiantes, la celebración de síntesis recopilatorios de lo aprendido, la ayuda del estudio, la planificación, la construcción de andamios cognitivos o bien para consolidar experiencias educativas, mejorar las condiciones efectivas del aprendizaje, desarrollar el pensamiento crítico, promover el aprendizaje colaborativo y organizar los contenidos.

El programa puede ser adquirido en forma gratuita en el sitio de Internet [www.ihmc.us](http://www.ihmc.us) una vez que el usuario se registra para poder obtener una copia del programa.

Cmaptools puede ser utilizado tanto por alumnos o instructores en el ambiente educacional del uso de mapas conceptuales, así como en diferentes actividades del aprendizaje, al permitir construir mapas conceptuales que pueden ser utilizados en la asignación de lecciones, investigaciones en Internet, en investigación, colección e interpretación de datos, preparación de reportes, presentaciones orales, fotos videos, colaboración grupal, integración multidisciplinaria, lecturas relacionadas, mapas expertos etc.

Esta herramienta ofrece la posibilidad de construir y modificar mapas conceptuales de una manera sencilla, pero además permite a los usuarios colaborar a distancia en la construcción de sus mapas, publicarlos para que cualquier persona pueda acceder a ellos en Internet; agregarles recursos a sus mapas para complementar sus contenidos y hacer búsquedas en la WEB relacionados con el mapa.

Las características principales de Cmaptools son las siguientes (Murga-Menoyo, 2011):

- a) los mapas creados pueden ser guardados para ser revisados y modificados posteriormente;
- b) pueden imprimirse directamente desde la aplicación;
- c) el programa permite exportar los datos en formato XLM;
- d) los mapas creados admiten multi jerarquía y como mínimo cuatro niveles de profundidad;
- e) existe la posibilidad de personalizar la disposición en los modos del mapa;
- f) existen más de dos opciones de configuración de los elementos del mapa (colores, tamaño, tipo de letra etc.);
- g) permiten la posibilidad de insertar gráficos con otros elementos multimedia;
- h) ofrece la opción de trazar referencias cruzadas entre nodos no continuos;

- i) las flechas que expresan relaciones pueden tener dirección;
- j) se pueden definir múltiples vistas o modos de realización;
- k) el programa permite generar una página WEB con el mapa;
- l) el mapa resultante puede visualizarse en diversos navegadores;
- m) el programa se ejecuta en el local;
- n) la interfaz del programa está disponible en más de una lengua;
- ñ) el programa funciona en más de una plataforma.

## **2.6. Investigaciones relacionadas con las aéreas biomédicas y los mapas conceptuales.**

Los mapas conceptuales han sido utilizados como herramientas en procesos de enseñanza aprendizaje en áreas tan diversas como Bioquímica (Bravo, 2011), Anatomía (Abdolahi, 2011), Epidemiología (Cruz Licea, 2009), Morfología (Baena-Extremera, 2012), o en Neuroanatomía (Ayala- Pimentel , 2003) y se ha identificado que son importantes para facilitar el pensamiento creativo. El uso de mapas conceptuales facilita el aprendizaje significativo que permite creación de conocimiento en nuevos contextos y retención del conocimiento por largos periodos de tiempo. También se han utilizado en investigación y como estrategia de evaluación del conocimiento (Hay, 2008); uno de los aspectos negativos para construir mapas conceptuales adecuados es que se requiere algún grado de experiencia para aprender (Davies, 2011).

Daley y Torre (2010) investigaron vía Internet en bases de datos, los últimos años de publicaciones en donde hubiesen los términos: “mapas conceptuales”, “aprendizaje significativo”, “educación”, “educación médica” y “evolución del aprendizaje”. Encontraron 350 artículos, los cuales una vez recuperados y revisados, fueron eliminados para conservar únicamente los que estuviesen relacionados con aspectos de salud. Excluyeron artículos en donde se hablara de educación y conocimiento de los pacientes. Quedaron 37 artículos para su revisión; de los cuales, 19 artículos fueron del área Médica, 2 de ciencias básicas, 13 enfermería, 2 de veterinaria y 1 de odontología.

De los diferentes artículos científicos analizados por Daley (2010), identificaron desde artículos relacionados con el desarrollo del curricular en medicina hasta en las oportunidades de métodos de enseñanza en grupos con gran cantidad de alumnos.

Una vez que redujeron los conceptos y temas de los artículos, los estudios realizados indicaron que los mapas conceptuales funcionan en cuatro principales vías dentro de la educación médica: Promover el aprendizaje significativo; proveer una fuente adicional de aprendizaje; capacitar a los instructores a dar una retroalimentación a los estudiantes; conducir y asesorar el aprendizaje y la realización del alumno (Daley, 2010).

En estudiantes de enfermería se observó que los alumnos que realizaron mapas conceptuales como parte de las estrategias de enseñanza lograron mejores evaluaciones que quienes llevaron cursos tradicionales (Kostovich, 2007).

Los mapas conceptuales han sido utilizados como adyuvantes, utilizando otras técnicas y herramientas didácticas, como el aprendizaje basado en problemas, Baena-Extremera (2012) demostró que hubo un mejor desempeño de los alumnos al combinar ambas estrategias en el aprendizaje de contenidos anatómico fisiológicos. Flores-Uribe (2011) sugiere que la utilización de mapas conceptuales de forma cooperativa mejora el proceso de enseñanza aprendizaje en asignaturas como neuroanatomía (Ayala-Pimentel, 2003).

El aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante liga nuevo conocimiento con conocimiento previo por tanto crea una estructura de conocimiento cognitivo más integrado. Los mapas conceptuales son una forma de obtener aprendizaje significativo, pues conecta un nuevo conocimiento con ideas previas que los alumnos tiene, son útiles para la inducción y evaluación de los aprendizajes (Chan, 2008).

Los estudios indican que a través del uso de mapas conceptuales los estudiantes son capaces de integrar información de ciencias básicas y clínicas lo cual ocasiona que el patrón de pensamiento sea un patrón integrado más holístico y demuestran pensamiento crítico en sus disciplinas (Daley, 2010).

Los ambientes de aprendizaje centrado en mapas conceptuales, promueve la colaboración y la posibilidad de construir modelos de conocimiento; la gama de actividades de aprendizaje que pueden integrarse en un mapa conceptual y utilizarse en lecciones, búsquedas en Internet, investigación, recolección e interpretación de datos, preparación de reportes, presentaciones orales, colaboración en grupo, integración

multidisciplinaria, pre y post evaluación. Algunos estudios han mostrado que el uso de mapas conceptuales ayuda a lograr aprendizaje significativo, cuando se compara con métodos tradicionales de exposición, aun mas los alumnos han referido sentirse satisfechos al usar los mapas conceptuales (Chei, 2008).

Chei (2008), reportó que en la base de datos ERIC, se identificaron 834 citas relacionadas con mapas conceptuales en el periodo comprendido de 1966 a 2006, sin embargo, en ninguna se identifico la percepción del aprendiz respecto a la utilización de los mapas conceptuales como herramienta útil para su propio aprendizaje.

A pesar de que ya hace mas de 30 años se han utilizado los mapas conceptuales, en la Universidad de Córdoba en España, Pontes (2012) identificó, en un proyecto de innovación docente, que el 84% de los participantes, desconocían el uso de los mapas conceptuales y que la mayoría (63%) de los participantes, mencionaron facilidad para aprender a elaborarlos, aunque requirieron tiempo y esfuerzo.

Al realizar los mapas conceptuales utilizando Cmaptools (Pontes, 2012), se menciona que hubo dudas al aprender la técnica en 19% de los participantes o dificultades para buscar palabras de enlace entre conceptos en 16%. Asimismo, seleccionar la idea principal resulto problemático en 21% o no fue sencillo estructurar el conocimiento en 31% de los participantes.

En este estudio la encuesta aplicada a los docentes participantes en el proyecto de innovación docente, 58% manifestaron sentirse motivados al aprender a elaborar mapas conceptuales y les pareció una actividad interesante y divertida a 37% de ellos.

También expresaron que los mapas requieren reflexión y esfuerzo intelectual en 44%; esto es útil para mejorar el aprendizaje (28%) y este recurso favorece la renovación educativa (33%)

El planteamiento de que los mapas conceptuales constituyen una herramienta útil en la adquisición de conocimiento se basó en la teoría psicológica del aprendizaje de David Ausubel, (Citado por Novak, 2006), quien planteo que la estructura cognitiva del alumno consiste en que el aprendizaje se logra a través de la asimilación de nuevos conceptos a una estructura conceptual existente, a manera de andamiaje, el aprendizaje ocurre por asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en una estructura conceptual. Se ha demostrado que los mapas conceptuales mejoran el aprendizaje significativo y ayudan a los aprendices a aprender independientemente.

En los primero años de vida, hasta los 3 años se logra el aprendizaje por descubrimiento; los niños reconocen regularidades en el mundo que los rodea y los identifican con términos expresados en forma de lenguaje (McNamara, 1982) imitando a los adultos.

Posteriormente el aprendizaje es mediado por el lenguaje (aprendizaje por recepción), se obtiene al hacer preguntas y obtener respuestas que clarifiquen relaciones entre los conceptos ya conocidos. Esta mediada por las experiencias concretas. El aprendizaje de la ciencia pueden ser obtenido a cualquier edad y en cualquier tema (Novak, 2006).

Los rápidos cambios en la medicina y la necesidad para los futuros profesionales de permanecer competentes conforme el ambiente médico evoluciona, implica que los estudiantes médicos de hoy deben aprender en vías de aprendizaje significativo e integrado (Daley, 2010).

El realizar mapas conceptuales utilizando las herramientas tecnológicas de información y comunicación, particularmente Cmaptools, son actividades que contribuyeron a desarrollar destrezas relacionadas con el trabajo en equipo, aprender a reflexionar, a sintetizar un tema para hacer una representación visual para desarrollar la capacidad de comunicación oral (Pontes Pedrajas, 2012), es decir permiten al alumno alcanzar competencias procedimentales y metacompetencias, para lograr un aprendizaje auto regulado.

Daley (2010) refiere que en medicina, el uso de mapas conceptuales proporcionan una mecanismo para lograr un aprendizaje significativo; son útiles para brindar retroalimentación, ya que pueden asistir a los alumnos para clarificar algún tópico y los docentes pueden utilizar los mapas conceptuales para proporcionar retroalimentación y clarificar los errores del alumno. Los mapas son también una herramienta de comunicación entre el estudiante y el profesor, lo cual revela las construcción de las conexiones establecidas por el alumno. Asimismo, se han realizados estudios para identificar los mapas como herramientas para identificar la actuación del estudiante de medicina en ambientes clínicos, el entendimiento del pensamiento el proceso de razonamiento al comparar los mapas de los alumnos con mapas expertos.

En la investigación de Daley (2010), en la cual, la búsqueda de artículos científicos publicados en relación a el uso de mapas conceptuales y ciencias de la salud, identificaron 19 artículos relacionados con la profesión médica. Al reducir los temas iniciales encontraron cuatro categorías en las cuales los mapas conceptuales fueron utilizados en la educación médica: Promover el aprendizaje significativo; proveer una fuente adicional para el aprendizaje; para capacitar a los instructores a proporcionar retroalimentación a los estudiantes y para conducir la asesoría del aprendizaje.

Por otro lado, en su investigación de tipo cualitativo, Torre y colaboradores (2007) identificaron que los estudiantes al realizar mapas conceptuales, lograron desarrollar su creatividad al permitir el desarrollo de un sistema de pensamiento que incluía patrones de reconocimiento, capacidad de pensar ampliamente en diferentes tópicos y permitió la integración del conocimiento y el juicio crítico.

En su estudio de meta análisis Nesbit y Adesope (2006), establecieron que los investigadores deben examinar los procesos por medio de los cuales los estudiantes aprenden con mapas conceptuales y sus efectos en las metas de aprendizaje de alto grado así como en la transferencia de la solución de problemas, aplicación y análisis; cambio conceptual y en el desarrollo de habilidades y destrezas.

El utilizar mapas conceptuales para lograr un aprendizaje significativo representa un desarrollo excitante en la educación médica.

Al realizar mapas conceptuales, en el estudio cualitativo realizado por Torre (2007) en estudiantes de tercer año de la carrera de medicina, al termino del curso se les aplico un cuestionario que consto de 6 preguntas abiertas: ¿cómo vieron el uso de mapas

conceptuales como una herramienta para el aprendizaje?; ¿creen que el uso de mapas conceptuales les ayudo a entrelazar la información teórica con la práctica clínica?; ¿cuáles fueron las mayores barreras al utilizar mapas conceptuales? Algunas de las respuestas proporcionadas por estudiantes fueron: "si hubiesen recibido mayor instrucción al inicio del curso en cómo se realizan los mapas conceptuales y las reglas de construcción de los mapas conceptuales hubiera sido ideal"; "sirvieron como una buena herramienta para estudiar. Un estudiante contestó que: "Los mapas conceptuales pueden ser efectivos si se le dedica un esfuerzo apropiado". Asimismo otros alumnos dieron respuestas relacionadas con la motivación, el gran consumo de tiempo utilizado para su diseño.

## **CAPÍTULO 3. Método**

Considerando que la ciencia está basada en las preguntas con el propósito de obtener respuestas (Valenzuela, 2012), se planteo en primer término la pregunta de investigación: ¿Cuál es la percepción que tienen los alumnos de las competencias adquiridas al utilizar Cmaptools como herramienta para generar mapas conceptuales en su aprendizaje autónomo y auto regulado?. Dado que la perspectiva para realizar la investigación parte de proponer las preguntas que se quieren responder, se utilizo el paradigma fenomenológico, a través de un método cualitativo. En este apartado, se describen las diferentes etapas del proceso de investigación.

### **3.1. Diseño de investigación.**

Se eligió para el presente estudio un enfoque cualitativo de la investigación, teniendo en cuenta que este tipo de enfoque se pueden explorar los fenómenos en profundidad, se conduce en ambientes naturales, los significados se extraen de los datos; no se fundamenta en la estadística, representa un proceso inductivo, recurrente, analiza diversas realidades subjetivas. Además busca profundizar en los significados, tiene una riqueza interpretativa (Hernandez-Sampieri, 2010).

Otra característica para establecer un diseño basado en este enfoque cualitativo fue que las preguntas e hipótesis pueden plantearse antes o después de la recolección y el análisis de los datos, lo cual permite identificar y descubrir esas preguntas de investigación, se utiliza la recolección de datos sin medición numérica y se puede regresar a etapas previas del proceso de investigación (Valenzuela, 2012). Con la

finalidad de obtener veracidad en la información vertida por los participantes es indispensable la inmersión inicial en el campo, para sensibilizarse con el entorno (Hernandez-Sampieri, 2010).

Para la delimitación del problema se utilizó la metáfora del embudo conceptual (Valenzuela, 2012), partiendo del tema general de la propuesta del "Modelo Educativo 2020", planteado por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; en este modelo se propone un proceso de corte constructivista, basado en el aprendizaje y centrado en el alumno (Lau, 2000).

Al delimitar el tema general, considerando que en esta propuesta universitaria, se brinda al docente la posibilidad de utilizar diversos métodos y técnicas didácticas acordes a ese modelo constructivista y una vez logrado el enfoque consistente en que el aprendizaje significativo requiere que el alumno sea el constructor de su propio conocimiento y con la finalidad de indagar e identificar la percepción de los alumnos al utilizar los mapas conceptuales en su aprendizaje autoregulado y autodirigido, se realizó un estudio cualitativo desde una perspectiva no probabilística (Hernandez-Sampieri, 2010).

La población estuvo definida por los alumnos de nuevo ingreso al programa de Médico Cirujano de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez inscritos en la materia de embriología. La muestra estuvo constituida por aquellos alumnos de nuevo ingreso, inscritos en el curso de embriología asignados al Grupo C, del cual el investigador es el docente.

En virtud que el planteamiento consistió en identificar la percepción de las competencias alcanzadas por los alumnos al utilizar mapas conceptuales en un aprendizaje auto regulado, se realizó un estudio cualitativo no probabilístico ya que no se plantea generalizar los resultados a la población en general, sino entender el fenómeno del estudio y dar respuesta a la pregunta de investigación. Con este enfoque cualitativo, se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas a los alumnos del Grupo C de la Materia de Embriología, grupo del cual el Investigador es el docente.

En la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, el paradigma educativo utilizado como el modelo a seguir, en el cual, el constructivismo constituye la piedra angular, implica que la enseñanza está subordinada al aprendizaje y los esfuerzos educativos están centrados en el aprendiz (Lau, 2000). Es importante señalar que un buen método de enseñanza debe facilitar que el alumno aprenda y los métodos didácticos deben integrar a su acervo aquellos elementos que aportan las teorías del aprendizaje.

En la construcción del conocimiento por el alumno, este debe relacionar los nuevos conceptos, procedimientos y actitudes con lo que ya posee de tal manera que logre un aprendizaje significativo. Dicho aprendizaje supone modificar sus esquemas conceptuales que ya posee y a partir de su realidad desarrollar su potencial de aprendizaje. Esto requiere una actitud positiva por parte del aprendiz.

Al ingresar a una carrera profesional los retos y exigencias que ello supone, implica conocer diferentes métodos de estudio, así como diversas estrategias de aprendizaje. Los trabajos de Novak (2005) con el uso de mapas conceptuales, desde

1970, ha permitido constituirse en herramientas didácticas potentes, mismas que han sido utilizadas en diversas áreas del conocimiento y diferentes niveles educativos, como herramientas útiles para lograr un aprendizaje significativo; asimismo como herramientas que permiten ser utilizadas en la evaluación del aprendizaje.

Se han realizado múltiples investigaciones en los cuales se ha identificado la utilidad de los mapas conceptuales en la consecución de un aprendizaje significativo, así como en la evaluación de dicho aprendizaje. Sin embargo, pocos estudios han sido realizados con la finalidad de identificar la percepción que tienen los usuarios al utilizar este tipo de herramientas en la consecución de sus habilidades, actitudes, destrezas y conocimientos adquiridos.

En la investigación cualitativa, se persigue a través de un proceso inductivo, examinar el mundo social de los sujetos de investigación, con la intención de explorar, describir y generar perspectivas teóricas, partiendo de lo particular a lo general, así como evaluar el desarrollo natural de los sucesos y fundamentada en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos para definir esa realidad a través de las interpretaciones de los participantes de acuerdo a sus propias realidades. La obtención de datos cualitativos que están representados por las descripciones detalladas de situaciones, conductas observadas y sus manifestaciones (Hernandez-Sampieri, 2010).

Con el propósito de identificar la percepción que tienen los alumnos respecto a la utilidad, ventajas y desventajas que representan los mapas conceptuales en el estudio

auto regulado, se realizo la presente investigación, utilizando el método cualitativo de investigación, el cual es utilizado en las ciencias humanas y consiste en abordar el estudio de los fenómenos que hacen hincapié en la comprensión, y, en base a la experiencia de los alumnos al utilizar y elaborar mapas conceptuales para su aprendizaje comprender lo que el alumno piensa acerca de los mapas conceptuales.

Las etapas del proceso consistieron en la búsqueda y recolección de fuentes de información primarias y secundarias, se reviso la literatura y se estructuro el marco teórico de la investigación.

Una vez que los alumnos inscritos en el grupo C de Embriología acudieron a la primer clase del semestre, se les presento el encuadre del curso, resaltando la instrucción de los mapas conceptuales como herramienta para su aprendizaje.

Durante el desarrollo del curso, el investigador, en la inmersión inicial a través de la observación en el ambiente natural en el que los alumnos participaron e interactuaron tanto en forma individual como grupal en equipos colaborativos y posteriormente en la inmersión profunda, en la observación de los documentos elaborados por los alumnos se levanto un registro de esas observaciones.

Al termino del curso, se les aplico un cuestionario a todos los alumnos del grupo, constituido por cuatro preguntas abiertas, contestadas por los discentes con su puno y letra, se recabaron y posteriormente se capturaron las respuestas para agrupar estas y describir las respuestas de acuerdo a temas y categorias

### **3.2. Contexto socio demográfico**

Este trabajo se realizó con la autorización del Director del Instituto de Ciencias Biomédicas, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Apéndice I), considerando que desde la implantación del "Modelo Educativo 2020" (Lau, 2006), se promueve tanto en docentes como en alumnos la inmersión en el modelo constructivista, centrado en el aprendizaje y en alumno. Esto ha permitido desarrollar diversas estrategias y herramientas que diversifica la oferta a los discentes.

Los alumnos de nuevo ingreso a la Institución son estudiantes provenientes de diversas instituciones de educación media superior, la mayoría viven en Ciudad Juárez, aunque algunos provienen de otros sitios del Estado de Chihuahua. En proporción, los alumnos de nuevo ingreso están representados un 51% por estudiantes del sexo femenino y el 49% por alumnos del sexo masculino. El nivel socioeconómico prevalente es de la clase media. Gracias a las becas proporcionadas por la Institución, ya sea con recursos de tipo Federal (Beca Pronabes), Estatal (Beca Estudiantil) y propios (Beca por promedio) existen alumnos de bajos recursos económicos.

Al ingreso a la Institución después de haber sido seleccionados a través de un examen de conocimientos generales, los alumnos reciben instrucciones relacionadas con las TIC y con la normativa institucional. Los alumnos que ingresan a la Licenciatura de Médico Cirujano deben cursar en el primer semestre materias del área básica del programa, entre las cuales la embriología representa un área nueva de conocimiento que deben cursar y aprobar para su promoción a materias consecutivas. En promedio son

aceptados 140 alumnos a la licenciatura de Médico Cirujano y son distribuidos en tres grupos del curso de embriología, impartido por tres docentes diferentes.

La presente investigación se desarrolló con los alumnos inscritos en el grupo C, en el cual el docente es el investigador.

### **3.3. Población y muestra**

El Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) es una instancia de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el cual se aglutinan todas las carreras profesionales y posgrados del área de la salud; debido a su organización departamental, el Departamento de Ciencias de la Salud, es el área responsable de la conducción y administración de los programas del área médica. El programa de la licenciatura de médico cirujano que se desarrolla en la institución depende de este departamento y actualmente al momento del estudio contaba con una población estudiantil de 1400 alumnos. El programa está estructurado por niveles heurísticos (Principiante, Intermedio, Avanzado).

La población en estudio considerada como el conjunto de todos los casos que concuerden en una serie de especificaciones (Valenzuela, 2012), estuvo constituida por los alumnos de nuevo ingreso al Programa de Médico Cirujano del Departamento de Ciencias de la Salud, del Instituto de Ciencias Biomédicas, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. En el semestre en que se realizó la investigación ingresaron 140 nuevos alumnos al programa de médico cirujano. Considerando que la presente investigación fue cualitativa y en virtud de que no se busca una perspectiva

probabilística, ya que no se busca generalizar los resultados a una población más amplia, las unidades de análisis estuvieron constituidas por alumnos de medicina.

La muestra considerada como el conjunto de datos que se extraen de una población para ser analizados (Valenzuela, 2012), los participantes en el estudio para la presente investigación fueron alumnos de medicina, de nuevo ingreso, inscritos en la materia de embriología, asignados al grupo C, cuyo docente es el responsable de la presente investigación. De los 140 alumnos de nuevo ingreso, 44 alumnos eligieron el curso de embriología en el grupo C, constituyéndose de esta manera la muestra de estudio.

#### **3.4. Sujetos de investigación.**

En la presente investigación se incluyeron a los 44 alumnos de nuevo ingreso al Programa de médico Cirujano, inscritos en el curso de embriología, del Grupo C, el cual el docente es el responsable de la presente investigación. El grupo estuvo constituido por 22 estudiantes del sexo femenino y 22 del sexo masculino. Sus edades fluctuaron entre 18 a 21 años de edad. Los alumnos provienen de diversas regiones del estado de Chihuahua, aunque la mayoría de ellos son originarios de Ciudad Juárez, algunos provienen de ciudades como Casas Grandes, Cuauhtémoc, Chihuahua, Delicias e incluso de sitios tan lejanos como la Ciudad de Hidalgo del Parral. En este grupo no hubo alumnos de estados diferentes al de Chihuahua. Los alumnos pertenecen al nivel socioeconómico de clase media.

#### **3.5. Instrumentos de medición**

Los instrumentos utilizados consistieron en: observación realizada por el investigador durante el desarrollo del curso y un cuestionario aplicado al finalizar el curso a todos los alumnos incluidos en la investigación.

**Observación:** Durante un semestre, los alumnos de nuevo ingreso, inscritos en la materia de embriología del grupo C, del cual el investigador es el docente, participaron elaborando mapas conceptuales acorde los temas programados en el curso. Para la realización de los mapas conceptuales se pidió que los alumnos registrarse en el sitio Web [www.imhc.us](http://www.imhc.us) y obtener en forma gratuita el programa de computo Cmaptools, con el cual elaboraron cada uno de los mapas conceptuales. En la primer mitad del curso se realizaron 5 mapas conceptuales en forma de equipos colaborativos y en la segunda mitad los restantes 5 mapas conceptuales fueron diseñados en forma individual. En cada una de las sesiones del curso los alumnos expusieron al resto del grupo los mapas conceptuales elaborados.

En forma paralela a las actividades desarrolladas por los alumnos se recabo la información bibliográfica para estructurar el marco teórico. La Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en su página de internet ([www.uacj.mx](http://www.uacj.mx)) cuenta con Biblioteca virtual ([www.bivir.uacj.mx](http://www.bivir.uacj.mx)) en la cual existe diferentes bases de datos. Se realizo la búsqueda en la base de datos de EBSCOHOST, para identificar, localizar y recuperar artículos, utilizando las palabras claves: mapa conceptual, ciencias de la salud, biología o medicina. Se rescataron y se dio lectura a los artículos con los cuales se estructuro el marco teórico.

Al mismo tiempo, en cada una de las clases los alumnos mostraron al grupo sus mapas conceptuales y fueron agregados a la plataforma de Aula Virtual (Moodle) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Se observó además el desempeño individual y de los equipos al mostrar sus mapas conceptuales a los otros integrantes del equipo. Los mapas conceptuales diseñados por los alumnos fueron elaborados con el programa cmaptools de acceso gratuito, sirviendo así para su exposición ante el grupo utilizando computadora y proyector de multimedia.

El papel del investigador, acorde a los métodos cualitativos fue de observador con participación activa solo durante las clases para brindar alguna retroalimentación, pero sin mezclarse completamente con los participantes, y únicamente como observador durante el desarrollo de los temas por los alumnos.

**Cuestionario:** Al término del curso, con el objetivo de identificar la percepción como usuarios de los mapas conceptuales, en este estudio cualitativo, acorde con el marco referencial y la muestra elegida para el desarrollo de la investigación se utilizó un cuestionario con cuatro preguntas abiertas, que fue contestada en forma anónima por los alumnos (Apéndice C). El cuestionario fue aplicado en la última sesión del curso de embriología desarrollado en el semestre agosto diciembre del 2012 y el investigador fue el instrumento para la colección y análisis de los datos de dicho cuestionario.

En la última sesión del curso, los alumnos contestaron el cuestionario propuesto por Pontes (2012) en su investigación respecto a la opinión de la experiencia de alumnos que por vez primera utilizaron mapas conceptuales, (Apéndice C).

En este cuestionario se plantearon cuatro preguntas básicas:

1. ¿Cómo valoras el uso de mapas conceptuales en tu formación? Anota algunas ventajas y desventajas.
2. ¿Cuál es la valoración personal del uso de Cmaptools como recurso informático para la elaboración de mapas conceptuales? Señala ventajas y desventajas.
3. ¿Cómo valoras la experiencia de realizar mapas conceptuales en grupo?. ¿Consideras que contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje?.
4. ¿Crees que las actividades realizadas con esta experiencia educativa contribuye al desarrollo de algunas competencias generales del curso?.

### **3.6. Procedimiento de investigación.**

Con la finalidad de identificar cuál fue percepción de los alumnos acerca de las competencias adquiridas al elaborar mapas conceptuales en el aprendizaje autoregulado, se aplicó un cuestionario a un grupo de discentes de un curso de embriología de una institución de educación superior, en el cual la estrategia de aprendizaje utilizada en el semestre fue a través de la elaboración de mapas conceptuales en forma individual y grupal. Los pasos sucesivos, llevados a cabo para realizar la investigación fueron los siguientes:

- En primera instancia, se solicitó la anuencia de las autoridades del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, para llevar a cabo la investigación (Apéndice I).
- De los tres grupos a los que se les imparte la materia de embriología, se eligió al grupo C, del cual el investigador es docente, con la finalidad de poder estar inmerso en la investigación cualitativa.
- En la primera sesión del semestre, una vez proporcionado el encuadre del curso se les instruyó y capacitó para la realización de mapas conceptuales.
- Se les pidió registrarse en el sitio Web [http:// http://www.ihmc.us](http://www.ihmc.us) y recuperar el programa para la elaboración y diseño de los mapas conceptuales.
- Los alumnos fueron asignados a equipos colaborativos con la finalidad de que en las primeras 5 actividades realizaran los mapas conceptuales en forma grupal. Se anexa un ejemplo de un mapa conceptual realizado por un equipo (Apéndice A).
- En la segunda mitad del curso, los mapas conceptuales fueron elaborados en forma individual por cada alumno. Se anexa un mapa conceptual elaborado por uno de los alumnos (Apéndice B).
- Todos los mapas conceptuales fueron colocados en la plataforma del Aula Virtual Moodle de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

- En cada una de las actividades, el investigador fungió como observador de campo, haciendo anotaciones y en algunos casos brindando alguna retroalimentación a los alumnos.
- Se utilizaron las notas que se recabaron durante la observación de las actividades de los alumnos tanto en forma grupal como individual, fueron transcritas a un procesador de texto (Word 2007), se identificaron categorías y temas hasta llegar a la saturación de las categorías para realizar el análisis de los datos obtenidos
- En la última sesión del curso de la materia de embriología, a todos los participantes en el estudio, alumnos inscritos en dicha materia, del grupo C, se les instruyó y se les pidió su apoyo para que dieran respuesta por escrito a cada una de las preguntas del cuestionario utilizando su propio lenguaje, de su puño y letra. Todos los alumnos aceptaron participar y dar respuesta al cuestionario.
- Una vez que el cuestionario fue respondido, cada alumno hizo entrega de la hoja con las respuestas que el mismo anotó.
- Las hojas con las respuestas proporcionadas por los alumnos fueron marcadas con un número progresivo para, en caso de requerir regresar a la respuesta del alumno poder leerla y revisarla nuevamente.
- Se recopilaron las hojas de todos los participantes, se transcribieron las respuestas de cada uno de los alumnos a un procesador de texto (Word 2007).

- A cada una de las hojas de respuestas de la entrevista se le asignó un número progresivo.
- Una vez transcritas las respuestas, se agruparon las respuestas de cada una de las preguntas por separado, cada una en una tabla que correspondiera a la pregunta, a través de un proceso de inmersión total se identificaron las unidades de análisis y se asignaron categorías para cada una de las respuestas, hasta llegar a la saturación de categorías.
- Se aplicaron códigos clave para cada categoría para realizar el análisis descriptivo de la investigación. Una vez identificadas las categorías y los temas,
- Se utilizó una hoja de cálculo (Excel 2007) para hacer el análisis cualitativo y porcentual de cada tema o categoría identificada.

### **3.7. Como se analizaron los datos.**

El investigador fue el instrumento para la recolección de datos y la herramienta utilizada para la obtención de esos datos fue la observación y elaboración de notas, en cada una de las clases en donde los alumnos a través de las diversas actividades (exposición oral individual, exposición oral grupal y discusión al interior de los equipos) presentaron la actividad autoregulada que realizaron previo a la clase. La recolección de datos ocurrió en el ambiente natural y cotidiano de los participantes en el aula durante las sesiones.

Los datos fueron obtenidos a través de las respuestas proporcionadas por los alumnos al cuestionario que se aplicó en la última sesión del curso de embriología. Una vez que se recabaron las hojas con las respuestas a las preguntas del cuestionario, por cada uno de los participantes y dado que para el análisis se requirió darle estructura a los datos, describir las experiencias de los alumnos en base al cuestionario que cada uno contestó y tratando de comprender y relacionar los resultados con la teoría fundamentada (Hernandez-Sampieri, 2010). Se capturó cada una de las respuestas emitidas por los 44 alumnos utilizando un procesador de textos (Word 2007). Una vez capturadas las respuestas se determinó organizar las respuestas en función de los términos más frecuentes en cada una de las frases emitidas por cada uno de los participantes, designándose estos términos como las unidades de análisis, para esto se transfirieron las respuestas capturadas previamente en el procesador de texto a una hoja de cálculo (Excel 2007).

Una vez que se identificaron las unidades de análisis, tanto de las notas recabadas por el investigador como las que surgieron de las respuestas de los alumnos, se agruparon para obtener categorías, se llegó hasta la saturación de las categorías y se asignaron claves a cada una de ellas. Se elaboraron tablas que fueron analizadas. Al identificar los datos, se revisó la literatura con la finalidad de identificar aquellos que respondieran a las preguntas de investigación planteadas con la finalidad de establecer a través del método de triangulación de datos con la información identificada en la literatura. El criterio para delimitar los datos consistió en identificar el término o acción que el alumno plasmó en su respuesta. Cada uno de los datos obtenidos fueron

agrupados en función de las claves y se estructuraron tablas de porcentajes para identificar la frecuencia de las respuestas emitidas por los alumnos.

Siguiendo la pauta que Hernandez-Sampieri (2010) señala para dar cumplimiento al planteamiento de las etapas del proceso de análisis, se realizó la siguiente secuencia de eventos:

- a). Recolección de los datos
- b). Organización de los datos e información
- c). Preparación de los datos para el análisis
- d). Revisión de los datos (lectura y observación)
- e). Descubrir las unidades de análisis
- f). Codificación de las unidades
- g). Codificar las categorías
- h). Describir las categorías

Triangulación. Es una técnica que ayuda a dar mayor credibilidad a los resultados del estudio. Consiste en contrastar múltiples fuentes de datos, de esta manera, cada pieza de información deberá estar contrastada y explicada por lo menos por otra fuente. Triangular significa dar un apoyo a un resultado (Valenzuela, 2012).

En esta investigación se utilizó la triangulación que consiste en contrastar múltiples fuentes de datos, con la finalidad de identificar divergencias o convergencias utilizando las fuentes de información recabadas durante la realización del marco teórico.

## **CAPÍTULO 4. Análisis y discusión de los resultados**

En el presente capítulo se presentan las diferentes etapas del proceso para la recolección de datos tanto desde el punto de vista del investigador como observador a través de registros de algunas de las sesiones en que los alumnos presentaron sus mapas conceptuales elaborados en forma grupal, que ocurrió durante la primer mitad del curso y posteriormente en los mapas conceptuales que elaboraron en forma individual. La recolección de datos ocurrió en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes (Hernandez - Sampieri, 2010).

Durante la inmersión inicial el investigador trató de identificar en las exposiciones e interacción de los alumnos, las percepciones, sentimientos y pensamientos así como a través de sus expresiones y/o comentarios. Los propósitos esenciales de la observación en esta inducción cualitativa consistieron en explorar ambientes, describir el contexto y las actividades que desarrollaron los alumnos tanto en el trabajo grupal como en el trabajo individual y tratar de identificar los significados para los alumnos acerca del aprendizaje logrado al utilizar los mapas conceptuales como herramienta para su aprendizaje autoregulado y autodirigido.

Posteriormente al finalizar el curso se realizó el cuestionario y se muestran las respuestas elaboradas por los alumnos, integradas al ser organizadas en unidades, categorías y la codificación asignada a las categorías, así como los valores porcentuales acorde a cada tema identificado después de llegar a la saturación de las categorías. Se analizaron los resultados más relevantes a la luz de investigaciones previas.

#### **4.1. Recolección de Datos.**

Los alumnos de nuevo ingreso, inscritos en la materia de embriología, en el Grupo C, del cual el investigador es docente, en el encuadre del curso se les proporcionó información acerca del temario y las características del curso. Se les instruyó acerca de la elaboración de mapas conceptuales, usando como herramienta Cmaptools con el que diseñaron los mapas conceptuales para cada uno de los temas del curso. Cinco de los temas fueron elaborados en forma grupal, en la primer parte del curso y los últimos cinco temas fueron elaborados en forma individual. Los equipos colaborativos estuvieron constituidos por 6 integrantes. Los mapas conceptuales fueron expuestos al grupo, en las sesiones programadas acorde con el calendario del curso.

En las sesiones programadas para que los alumnos expusieran, discutieran, y comentaran los mapas conceptuales elaborados tanto en forma grupal como individual en su actividad autoregulada, el investigador hizo anotaciones de las observaciones y el análisis posterior de las actividades realizada de los alumnos en su participación y desempeño grupal e individual.

En la última sesión del curso, se aplicó un cuestionario (Apéndice C), y cada alumno respondió a cada una de las preguntas del mismo en forma abierta, con su puño y letra, utilizando su propio lenguaje y terminología. Se recopilaron las hojas con las respuestas proporcionadas por cada alumno, la mayoría lo hizo en forma anónima. A la hoja proporcionada por el alumno, que contenía sus respuestas, se le asignó un número

progresivo. Una vez recabados los cuestionarios, se capturaron las respuestas para cada una de las 4 preguntas.

Se estructuraron cuatro matrices para el análisis de las respuestas vertidas en los cuestionarios y se identificaron las categorías acorde a las respuestas, hasta llegar a la saturación de las categorías, para generar los temas y realizar el análisis estadístico utilizando análisis porcentual de los parámetros analizados.

#### **4.2. Análisis de datos.**

En el ciclo escolar agosto diciembre del año 2012, el grupo del cual el investigador es el docente, en el curso de embriología del programa de Médico Cirujano, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, cumplieron con los objetivos del curso 44 alumnos inscritos a la materia.

Durante el semestre que consta de 15 semanas, se realizaron 30 sesiones. En las primeras sesiones se abordó el encuadre del curso así como las modalidades de aprendizaje a desarrollar durante el semestre. Los alumnos fueron asignados a equipos colaborativos, cada equipo constituido por 6 integrantes, instruyéndoseles sobre el uso de los mapas conceptuales y del programa de cómputo Cmaptools como herramienta para la elaboración de sus mapas conceptuales. Antes de la sesión en que se revisaría cada uno de los temas, como parte de las actividades de auto aprendizaje cada equipo elaboró un mapa conceptual por cada uno de los primeros 5 temas a analizar durante la clase.

En la segunda parte del curso, previo a los temas de estudio, los alumnos diseñaron los mapas conceptuales de cada uno de los 5 temas restantes en forma individual como parte de su aprendizaje autónomo, auto regulado. En cada sesión los alumnos participaron explicando su mapa conceptual al resto del grupo.

El estudio se realizó en forma cualitativa, utilizando la teoría fundamentada, a través de las observaciones realizadas por el investigador y la aplicación de un cuestionario abierto, en el cual los alumnos respondieron por escrito sus consideraciones en relación a las preguntas (Apéndice C. Cuestionario).

En el presente estudio el investigador fungió como instrumento para la recolección de datos, mediante la observación realizada en cada una de las sesiones en las que los alumnos expusieron sus mapas conceptuales, recabó notas que fueron transcritas utilizando un procesador de texto (Word 2007) para elaborar tablas e identificar categorías de primer y segundo nivel en cada una de las unidades, hasta llegar a la saturación de las categorías, para llegar a la interpretación de los datos y el desarrollo de patrones (Hernandez-Sampieri, 2010).

El cuestionario fue aplicado a todos los alumnos del curso de embriología de la cual el docente es el investigador. Este cuestionario se aplicó en la última sesión del curso lectivo. Se les pidió contestar el cuestionario, en forma anónima, escrito con su puño y letra.

Al término del curso como una sesión de autoevaluación del curso, se les pidió a cada alumno contestar el cuestionario No. 1, que consistió en 4 preguntas abiertas, para que en sus propios términos emitieran su juicio respecto a las preguntas.

Se recabaron las hojas en que el alumno vertió sus comentarios; a cada cuestionario se le asignó un número progresivo con la finalidad de poder volver al texto individual y específico del alumno en caso de dudas sobre la respuesta dada por el discente.

Se capturaron las notas recabadas por el investigador y las respuestas proporcionadas por los alumnos utilizando un procesador de textos (Word 2007).

Durante el curso de embriología, el investigador recabó la información mediante anotaciones por medio de la observación de los alumnos al participar tanto en forma grupal como individual. En el mes de septiembre se recabaron las observaciones realizadas en 4 de las sesiones en que los alumnos expusieron sus mapas conceptuales, en el ambiente natural en que se desarrollaron las actividades; asimismo se recabaron las observaciones de 4 sesiones realizadas en el mes de octubre. A continuación se muestran las notas realizadas por el investigador en las fechas correspondientes:

- 2 septiembre 2012: En la presentación del primer mapa conceptual, se eligió al azar al grupo expositor. Presentaron su mapa con dificultad. El equipo de cómputo del aula no cuenta con cmap tools

- 9 septiembre 2012: En la segunda sesión el equipo 1 expuso su mapa conceptual de fecundación. Algunos equipos participaron agregando información faltante al mapa conceptual realizado por el equipo 1
- 23 septiembre 2012: Equipo 5 expone su mapa conceptual de periodo embrionario. Los equipos presentan mapas conceptuales con mayor cantidad de enlaces entre los conceptos. Dos equipos tienen un mapa conceptual similar, lo que implica que fue copiado. Al exponer los mapas, el equipo se distribuye parte de la exposición.
- 30 septiembre 2012: Todos los equipos exponen su mapa conceptual de periodo fetal. Se realiza una rifa para proponer el orden en que expondrán su mapa conceptual. Mientras el primer equipo expone, los demás equipos están preparando lo que cada integrante expondrá esto ocasiona que no escuchen al equipo expositor. Observó que no todos los integrantes del equipo participaron en la elaboración del mapa conceptual en forma grupal. Al interrogarles sobre el particular responden que tienen dificultad para reunirse ya que llevan diferentes horarios de clase y no logran ubicar un espacio de tiempo para realizar la actividad. Un equipo comenta que ellos pudieron participar a través de redes sociales y uno de los integrantes elaboró el mapa conceptual
- 7 octubre 2012: Es la segunda parte del curso, ahora los mapas conceptuales fueron elaborados en forma individual. A pesar de existir mayor cantidad de información del tema a tratar, los mapas conceptuales son más elaborados y contienen más proposiciones y enlaces entre las proposiciones

- 14 octubre 2012: La mayoría de los alumnos han notado que al elaborar los mapas conceptuales son más fáciles de realizar. Tienen mayor cantidad de conceptos e interrelaciones entre ellos
- 21 octubre 2012: La percepción de los alumnos es que los mapas conceptuales son más fáciles de realizar. Ya comprenden mejor el programa cmaptools. Aunque algunos comentan que el tema es tan amplio que no pueden integrar todos los conceptos en el mapa
- 29 octubre 2012: El ultimo mapa conceptual fue ahora más complejo. Los alumnos siguen esforzándose y se nota que existe una percepción positiva para realizar los mapas, aunque algunos alumnos (2) comentan que les parece más práctico realizarlos a mano, sin utilizar el programa cmaptools, escanearlo y enviarlo al Aula Virtual Moodle de la UACJ.

Al interpretar los datos de las observaciones realizadas por el investigador y establecer categorías de los datos hasta su saturación, se identificaron diversos aspectos que impactaron en el desempeño de los alumnos, así como en los logros de su aprendizaje significativo. Se identificó que conforme avanzó el curso, los mapas conceptuales elaborados tanto en forma grupal y posteriormente los elaborados en forma individual fueron adquiriendo mayor número de proposiciones y de enlaces cruzados entre proposiciones.

También se identificó que los alumnos conforme fueron ganando confianza y destreza en el uso de Cmaptools, refirieron mayor facilidad para realizar los mapas conceptuales. Lo anterior permite extraer el significado de que los mapas conceptuales

ayudan a que los alumnos entiendan e integren y clarifiquen conceptos, lo cual ha sido expresado por Chei (2008), aunque, su investigación fue realizada en alumnos de contabilidad. De esta manera puede considerarse que los mapas conceptuales pueden ser utilizados para desarrollar la capacidad de los estudiantes para aprender independientemente (Chei, 2008).

Otro significado obtenido de las observaciones realizadas fue que los alumnos participaron durante las actividades grupales brindando apoyo al resto de los integrantes del equipo con respeto y buena disposición y ánimo para mejorar los mapas conceptuales, aunque también se observó que debido a sus diferentes horarios de actividades académicas, no lograban reunirse para realizar la actividad grupal. Cabe rescatar que los alumnos se apoyaron en las TIC a través de las redes sociales como Facebook para compartir la información y lograr la elaboración del mapa conceptual. Asimismo se identificó que al principio no todos los alumnos eran participes de la elaboración del material presentado en la sesión.

Dentro de los aspectos negativos observados, mismos que fueron corrigiéndose conforme se avanzó en el desarrollo del curso fueron aspectos relacionados con el aula y el equipo utilizado para las actividades académicas (falta del programa Cmaptools en el equipo de computo); así como la detección de plagio sucedido en una de las sesiones por uno de los equipos participantes. En la segunda mitad del curso, en la elaboración de los mapas conceptuales en forma individual, a pesar de ser mayor la cantidad de

información que se tenía que manejar en el aprendizaje autoregulado, no se identifico ningún fenómeno de plagio.

Dado que en el aprendizaje significativo es el alumno quien elige aprender, incorporando nuevos significados a su conocimiento (Cañas, 2005), puede señalarse que en el inicio del curso, algunos alumnos no habían logrado la percepción de la utilidad de los mapas conceptuales en su aprendizaje, por falta de compromiso, motivación o como lo refirieron, falta de tiempo para realizar las actividades de autoaprendizaje.

En la información recabada a través del cuestionario que respondieron los alumnos, una vez capturada la información, utilizando el método de triangulación se separaron cada una de las preguntas; a cada respuesta emitida por los alumnos se le asigno un código que sintetizara la respuesta del discente. Dependiendo de la o las respuestas se fueron ampliando y asignando más códigos hasta llegar a la saturación de códigos.

Una vez realizada la saturación de códigos se identifico basado en la respuesta escrita por el alumno la o las competencias enunciadas acorde a las características de la competencia: Saber, saber hacer, actitudes y/o valores.

Se estructuraron cuatro matrices para el análisis de las respuestas vertidas en los cuestionarios, para identificar las categorías acorde a las respuestas, hasta lograr la saturación de las categorías y generar los temas.

*Pregunta No. 1. ¿Cómo valoras uso de mapas conceptuales en tu formación inicial?* La información vertida por los alumnos en sus hojas de respuesta fueron variadas para esta pregunta. Uno de los alumnos respondió que "es muy útil para estudiar lo más importante o desarrollar ideas con palabras clave", un segundo alumno expreso que: "me parece una actividad interesante por qué una forma diferente de estudiar" y un tercero dijo: "Excelente herramienta de estudio". Por otro lado algunos alumnos contestaron que realizar mapas conceptuales "es muy tedioso y quita mucho tiempo elaborarlo pero a veces sí sirve", o bien, "en lo personal a mí no me agrada realizar mapas conceptuales porque no es algo que se me facilita" y "para mí no me sirvió mucho, ya que era mucho al tiempo que se perdía y no me dejaba muy en claro los temas"

Una vez transcrita la información relacionada con la pregunta No. 1, se identificaron las respuestas que identificaran la categorías de Positivo o Negativo para la formación, como puede verse en la Tabla No. 1. De los 44 alumnos encuestados, 9 (20%) de ellos respondieron que no fueron útiles los mapas conceptuales. Los 35 (80%) alumnos restantes valoraron como positivo el uso de los mapas conceptuales. De estos, 15 solo enunciaron que eran útiles o que estaba bien usar los mapas conceptuales. Los 20 alumnos que emitieron algún comentario en relación a los mapas, de los cuales los términos utilizados fueron: les obliga a leer (5); a estudiar (4); a sintetizar (3); a recordar (2) y otros con una ocurrencia para cada uno de los siguientes aspectos: "es de ayuda", "permite clasificar", "desarrollar", facilitar", "retroalimentar" o "perfecto". Tabla No. 2

Tabla 1. *Percepción de los alumnos al utilizar mapas conceptuales en su aprendizaje autoregulado*

<i>Percepción del alumno</i>	<i>Numero</i>	<i>Porcentaje</i>
Positiva	35	80%
Negativa	9	20%
Total	44	100%

Tabla 2. *Percepción de competencia adquirida al usar mapas conceptuales*

<i>Categoría</i>	<i>Código</i>	<i>Núm. respuestas</i>	<i>%</i>
Leer	L	5	25%
Estudiar	E	4	20%
Síntesis	S	3	15%
Recordar	R	2	10%
Ayuda	A	1	5%
Clasificar	C	1	5%
Desarrollar	D	1	5%
Facilitan	F	1	5%
Perfecto	P	1	5%
Realimenta	RE	1	5%
TOTAL		20	100%

En el análisis de las respuestas de los alumnos fueron agrupadas bajo la categoría de Positivo, considerándose esto como un valor positivo para la utilización de los mapas conceptuales en el aprendizaje autoregulado. Algunas respuestas que los alumnos vertieron fueron: "Realizar los mapas ayuda para clasificar los conceptos más

importantes de los temas y yo creo que en eso me ayuda", señalado en la hoja de respuestas No. 28; en la hoja marcada con el numero 2 el alumno escribió: "Es muy útil para estudiar lo más importante o desarrollar ideas con palabras clave" y "Me parece una actividad interesante porque es una forma diferente de estudiar", identificado en la hoja de respuestas No 15. En la Tabla No. 3 se encuentran las respuestas, categorías y clave asignada para esa categoría.

Tabla No 3. *Ejemplo de respuestas, categorías y clave asignada*

<i>Núm. Encuestado</i>	<i>Respuestas de los alumnos</i>	<i>Categoría 1</i>	<i>Categoría 2</i>	<i>Clave</i>
28	En realizar los mapas ayuda para clasificar los conceptos más importantes de los temas y yo creo que en eso me ayuda	CLASIFICAR CONCEPTOS	POSITIVO	C
2	Es muy útil para estudiar lo más importante o desarrollar ideas con palabras clave	DESARROLLAR IDEAS	POSITIVO	D
15	Me parece una actividad interesante por qué una forma diferente de estudiar	ESTUDIAR	POSITIVO	E

Posteriormente al incluir la descripción hecha por los alumnos respecto a las ventajas o desventajas del uso de los mapas conceptuales en las categorías identificadas como competencias desarrolladas, fueron agregadas a las categorías ya existentes observándose que de los nueve alumnos que inicialmente describieron como no útil el uso de mapas conceptuales, tres describieron alguna competencia adquirida. Uno de los alumnos señaló: "La utilización de mapas sí contribuyó al desarrollo al ser una táctica de estudio muy eficiente"; otro indicó: "Si, mucho ya que las actividades y experiencias

que vivimos no la realizaron otros grupos, aprendimos más que ellos" y el tercer alumno contesto: " Si ya que cada persona demuestra interés por aprender". Cabe mencionar que el segundo alumno se refirió en su comentario a los alumnos de los otros grupos que llevan el curso de embriología pero con otros facilitadores.

Asimismo los 15 alumnos que únicamente habían descrito como positivo el uso de mapas conceptuales, en las ventajas de su uso escribieron alguna competencia adquirida. De esta manera, de los 44 alumnos, un total de 38 en la respuesta otorgada a la pregunta No. 1 y a las ventajas descritas, una vez agrupadas las frases, asignadas categorías y claves para cada categoría se identifico que hubo un total de 54 respuestas, disminuyó el número de alumnos que respondieron que no fueron útiles, ahora solo 5 lo hicieron así, lo cual represento el 9.3% del total de respuestas emitidas por los alumnos. El 22 % de las respuestas expresada de la competencia adquirida fue síntesis; en 14.8% leer y 13.0% estudiar. El resto de los términos identificados se ilustra en la tabla No 4.

Tabla No 4. *Porcentaje de respuestas de las competencias logradas.*

<i>Categoría</i>	<i>Clave</i>	<i>No</i>	<i>%</i>
Síntesis	S	12	22.2
Leer	L	8	14.8
Estudiar	E	7	13.0
Comprensión	C	6	11.1
Negativo	NEG	5	9.3
Repaso	R	4	7.4
Memorizar	M	3	5.6
Aprender	A	2	3.7
Organizar	O	2	3.7
Clasificar	CL	1	1.9
Ideas	I	1	1.9

No estar en blanco	NB	1	1.9
Obtener información	OI	1	1.9
Útil	U	1	1.9
<b>TOTAL</b>		<b>54</b>	<b>100.0</b>

---

*PREGUNTA No 2. Cuál es tu valoración personal sobre el uso de cmaptools para la elaboración de mapas conceptuales.* Una vez transcritas las respuestas al procesador de texto, las respuestas fueron variadas, por ejemplo, uno de los alumnos escribió: "Al principio fue difícil para entender el uso del programa"; otro expresó: "Es un programa muy bueno y útil" y un tercero señaló: "Es una herramienta buena, al principio es difícil utilizarla".

Al analizar y categorizar las respuestas proporcionadas a esta pregunta se identificaron 53 parámetros que al llegar a la fase de saturación y codificación, se condensaron en 13 temas, de los cuales se enunció en 19 casos (36%), que consideran a Cmaptools como una herramienta buena para la elaboración de mapas conceptuales; asimismo en 9 y 8 casos se señaló como "fácil" o "útil" dicho programa, lo cual representó 17% y 15% como segunda y tercer opción para esta pregunta, tal como se puede observar en la tabla No 5.

Tabla No. 5. *Valoración personal de Cmaptools.*

<i>Categoría</i>	<i>Clave</i>	<i>Num respuestas</i>	<i>Porcentaje</i>
Bueno	B	19	36%
Fácil	F	9	17%
Útil	U	8	15%
Ayuda	A	3	6%
Recomendable	R	3	6%
Difícil	D	2	4%
Ordenado	O	2	4%
Practico	P	2	4%
Excelente	E	1	2%
Hay mejores	HM	1	2%
Mucha ayuda	MA	1	2%
No complicado	NC	1	2%
Comprensible	C	1	2%
<b>TOTAL</b>		<b>53</b>	<b>100%</b>

*Pregunta No 3. 3. ¿Cómo valoras la experiencia de realizar mapas conceptuales en grupo? 3.a ¿Crees que dicha actividad contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje?*

En esta pregunta tendiente a identificar los aspectos positivos y negativos expresados por los alumnos en relación de los mapas conceptuales realizados en grupo, hubo 66 respuestas diversas que una vez categorizadas proporcionaron 27 respuestas categorizadas como positivas y 39 como negativas, lo cual represento 41% y 59% respectivamente. Como ejemplo de respuestas que los alumnos constestaron se muestran las siguientes: "Aprendes a trabajar en equipo", "Se reparte el trabajo" y "Colaboracion con ideas".

De las respuestas estructuradas en la categoría de Positivas, se identifico que 70% de las respuestas estuvieron constituidas por las categorías de Útil (15%); integrar ideas (11)%, Participación (11) y permite el desarrollo del trabajo en equipo (22%) y compartir ideas 11%. El resto de las categorías estructuradas a través de las respuestas de los alumnos pueden observarse en la tabla No 6.

Tabla No. 6. *Valoración Positiva del uso de Mapas conceptuales en forma grupal.*

<i>Categoría</i>	<i>Clave</i>	<i>No. de respuestas</i>	<i>Porcentaje</i>
Trabajo en equipo	TE	6	22%
Útil	U	4	15%
Integrar ideas	II	3	11%
Participación	P	3	11%
Compartir ideas	CI	3	11%
Se aprende	A	1	4%
Se aclaran dudas	AD	1	4%
Ayuda grupal	AG	1	4%
Aprender juntos	AJ	1	4%
Comparar información	CI	1	4%
Complementa el tema	CT	1	4%
Leer	L	1	4%
Fomentó realización actividad conjunta	AC	1	4%
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>100%</b>

Asimismo, al analizar las respuestas categorizadas como negativas al trabajar en forma grupal se identifico que de 66 respuestas documentadas, 39% se ubicaron en esta categoría. Como ejemplos de respuestas de los alumnos se transcriben las siguientes: "Solo un integrante trabaja", "no todos leen", "no todos participan" y "No todos trabajan"

Una vez desglosada cada categoría hasta su saturación, se identifico como respuesta que: "No todos los integrantes del equipo trabajan por igual" (23%); "difícil reunirse para cumplir con la actividad" (12.8%; "poca cooperación entre los integrantes" (12.8%); "no participación" en 10% y "no útil" en 10%). Con estas categorías se representó el 69.2 % de las respuestas emitidas por los alumnos.

Asimismo, aunque con menor frecuencia de respuestas los alumnos señalaron que el realizar mapas conceptuales en forma grupal represento un aspecto negativo al considerar que: "fue difícil ponerse de acuerdo", hubo dificultad para reunirse debido a "horarios diversos" entre los integrantes del equipo; o " no aprendí"; "hubo desorden al interior del equipo"; "falta de compromiso de algunos compañeros"; "falta de coordinacion", y por último que, "no todos los integrantes leyeron" para poder elaborar los mapas conceptuales. Al igual que en la investigación de Pontes (2012) quien identifico que una de las desventajas al realizar los mapas conceptuales en forma grupal fue la falta de consenso.

Tabla No. 7. *Valoración Negativa del uso de Mapas conceptuales en forma grupal.*

<i>Categoría</i>	<i>Código</i>	<i>Num respuestas</i>	<i>Porcentaje</i>
No todos trabajan	N T T	9	23.08%
Difícil reunir	DR	5	12.82%
Poca cooperación	P C	5	12.82%
No participación	N P	4	10.26%
No útil	N U	4	10.26%
Acuerdo difícil	AD	2	5.13%
Horarios diversos	HD	2	5.13%
No aprendí	N A	2	5.13%
Desorden	DES	1	2.56%

No compromiso	N C	1	2.56%
No hay coordinación	N C	1	2.56%
No todos leen	N L	1	2.56%
Es tedioso	N T	1	2.56%
Menos que individual	N U	1	2.56%
Total de respuestas		39	100%

### 4.3. Interpretación de datos

Los resultados obtenidos respecto a la percepción de los alumnos al utilizar los mapas conceptuales en el aprendizaje auto regulado, fue catalogado como positivo en el 80% , lo cual concuerda con lo que ha ocurrido en otros estudios. Chei (2008) identifico que la adopción de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje fue positiva, así como en la integración del conocimiento. También se examinó el efecto positivo del uso de los mapas conceptuales como estrategia de aprendizaje aunado al uso de aprendizaje basado en problemas veterinarios (Edmonson, 1995), concluyéndose que como estrategia de enseñanza constructivista e innovadora, permite la obtención de resultados positivos (Baena-Extremera, 2012).

Aunque también se han identificado algunos aspectos que pueden ser considerados como negativos en la utilización de los mapas conceptuales, Chei (2008) encontró que el 50% de los alumnos no pudieron adaptarse al uso de los mapas conceptuales, predominantemente debido a la falta de familiaridad con el concepto, así como por la explicación proporcionada por los discentes de ser tediosos y consumistas de tiempo. En la presente investigación solo 9 de los 44 estudiantes refirieron que no fue de utilidad esta experiencia educativa, lo cual represento el 20%. En esta investigación,

ningún alumno tenía experiencia previa con el uso de mapas conceptuales y al identificar la explicación de los aspectos negativos de estos 9 alumnos expresaron en sus respuestas aspectos relacionados con el tiempo requerido para realizar los mapas conceptuales, ("consumo de tiempo"), o el tener que leer previamente el tema que ocasionalmente era extenso y posteriormente elaborar el mapa conceptual, expresándolo como: "temas muy grandes para plasmar el mapa conceptual", asimismo como la dificultad implícita al tema para realizar el mapa conceptual ("difícil de realizarlos").

Al indagar en el tema de las competencias que los alumnos percibieron haber logrado, después de haber realizado en forma individual los mapas conceptuales se identificaron 10 categorías, de las cuales, la lectura, el estudio, la síntesis y el facilitar recordar representaron el 65% de las respuestas de los alumnos. Al comparar con la investigación de Chei (2008), quien identificó que el uso de mapas conceptuales ayudó al aprendizaje, a la integración del conocimiento, a pensar en forma independiente y una alta satisfacción al utilizar los mapas conceptuales, con valores porcentuales mayores de 85%. Lo anterior concuerda con Kostovich (2007) que menciona que el uso de los mapas conceptuales son efectivos en promover el pensamiento crítico.

Al utilizar los mapas conceptuales como instrumentos de desarrollo de competencias relacionadas con la representación del conocimiento y la comunicación oral, los resultados indicaron que los profesores valoran de forma positiva el uso de mapas conceptuales como instrumentos útiles para la formación (Pontes, 2012), y al ser utilizados con estrategias mixtas, el alumnado adquiere mayores habilidades y

competencias (Baena-Extremera, 2012), esto concuerda con lo observado por el investigador durante las clases, donde los estudiantes expusieron sus mapas conceptuales que conforme avanza el curso lograron mayor cantidad de proposiciones y mayor número de enlaces cruzados, así como una participación más activa aportando ideas y datos para mejorar los mapas conceptuales.

En el presente estudio, al elaborar mapas conceptuales utilizando el Programa Cmap tools, los alumnos respondieron en forma variable. Al estructurar las categorías hasta su saturación, se identificaron 13 diferentes categorías, de las cuales, los alumnos consideraron en el 79% de sus respuestas que el programa es "bueno", "fácil de utilizar", "útil", "de ayuda" y "recomendable". Únicamente un alumno consideró que "fue difícil de utilizar"; un segundo alumno respondió que "existen otros programas mejores para la realización de los mapas". En la investigación realizada por Pontes (2012), respecto a la opinión de los alumnos en relación a la experiencia lograda con el uso de Cmap tools se registraron respuestas consistentes en facilidad de aprender a utilizar el programa y facilidad para elaborar los mapas para la mayoría del grupo. Asimismo, Pontes (2012) en la observación de la valoración hecha por los sujetos de su investigación al realizar los mapas conceptuales en forma colaborativa identificó que fue positiva la valoración, identificando que el intercambio de ideas en el grupo de trabajo, el conocimiento personal entre los compañeros y la aportación de los integrantes del equipo ayudó a la mejora del proceso de elaboración del mapa conceptual.

En el proceso de realización de los mapas conceptuales en forma grupal se categorizaron las respuestas de los alumnos como positivas o como negativas. Siendo más común la categoría negativa en donde se obtuvieron 39 respuestas, de estas, el 60% estuvieron representadas por las respuestas como: "no todos Trabajan", "difícil de reunir al equipo", "poca cooperación", "no participación", "no útil". En las respuestas positivas hubo 27 respuestas de los alumnos y expresaron términos como "Trabajar en equipo", "Útiles", "Integrar Ideas", "participación" y "compartir ideas" como las principales categorías que representaron el 60% de las respuestas positivas.

## **CAPÍTULO 5. Conclusiones**

En este capítulo se presentan las principales conclusiones a las que se llegó en esta investigación cualitativa sobre la percepción de los alumnos de embriología sobre el uso de mapas conceptuales.

### **5.1. Principales hallazgos.**

Con el propósito de identificar lo que los alumnos perciben de las competencias adquiridas al utilizar como estrategia de aprendizaje los mapas conceptuales en la modalidad de aprendizaje autoregulado en un curso de embriología, considerando que se dio la autonomía a los alumnos como sujetos activos de su propio aprendizaje, al finalizar el curso, se realizó la presente investigación de tipo cualitativo, utilizando la teoría fundamentada, a través de las notas que el investigador levanto durante las actividades en que los alumnos expusieron sus mapas conceptuales tanto en forma de equipos colaborativos como en forma individual, así como a través de la aplicación de un cuestionario abierto, que los alumnos respondieron a su libre albedrío, utilizando sus propias palabras.

De los 44 alumnos del curso de embriología, grupo C, del cual el investigador del presente trabajo es el docente, durante un semestre, desarrollaron actividades de aprendizaje autoregulado, elaboraron mapas conceptuales de cada uno de los temas del curso, utilizando como herramienta el programa Cmaptools y en la fecha programada para el tema en cuestión participaron en la exposición de sus mapas conceptuales ante el resto del grupo. La participación fue individual y grupal.

Los 44 alumnos que participaron en la investigación son alumnos de nuevo ingreso al Programa de Médico Cirujano, de la universidad Autónoma de Ciudad Juárez, inscritos en la materia de embriología, del Grupo C. Ninguno de los alumnos tenía conocimiento de los mapas conceptuales como herramienta para realizar sus actividades de aprendizaje autoregulado.

El investigador realizó anotaciones obtenidas de las observaciones de algunas de las sesiones en que los alumnos expusieron sus mapas conceptuales, identificando que los alumnos al llevar a cabo las actividades de aprendizaje autoregulado tanto en forma grupal e individual y elaborar mapas conceptuales de los temas del curso de embriología, utilizando *cmaptools* como herramienta para su elaboración lograron un desempeño notable. La percepción de los alumnos y las observaciones del investigador en esas sesiones, permiten establecer que los mapas conceptuales son una herramienta útil que permiten el aprendizaje significativo, lo cual concuerda con Daley (2012) quien señala que el uso de mapas conceptuales son de gran valor formativo en el aprendizaje significativo de los estudiantes de medicina.

Al terminar el curso y después de haber realizado mapas conceptuales tanto en forma individual como en equipos colaborativos, en el aprendizaje autoregulado, el 80% de los alumnos consideraron con un valor positivo el uso de los mapas conceptuales para lograr un aprendizaje significativo. Tan solo 20% de los alumnos consideraron con un valor negativo la utilidad de realizar mapas conceptuales en su aprendizaje autoregulado. Esto, implica que los mapas conceptuales representan una

herramienta que puede ser utilizada en el aprendizaje autoregulado para lograr un aprendizaje significativo.

En esta investigación, el 20% de los alumnos consideraron negativo para su aprendizaje el uso de mapas conceptuales. Las principales causas enunciadas para no aceptar el uso de mapas conceptuales en su aprendizaje autoregulado fueron, según sus propios términos: "Tedioso"; "no útil", "sirvió poco", "no me gustó", o "no me agrada y consume mucho tiempo".

Durante más de dos décadas se ha demostrado la utilidad de los mapas conceptuales como una herramienta útil para lograr un aprendizaje significativo, han sido utilizados en áreas diversas del conocimiento y en todos los niveles educativos. A pesar de esto, existen pocos estudios en los cuales se indaga la opinión de los docentes al utilizar estas herramientas en el proceso de aprendizaje; en uno de estos estudios (Pontes-Pedrajas, 2012), de 43 alumnos participantes en un curso optativo de ciencias, solo el 53% respondieron que los mapas conceptuales les eran motivantes para lograr un aprendizaje. En la presente investigación se obtuvo una valoración porcentual mayor al utilizar los mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de los alumnos utilizando Cmaptools.

El alumno que trabaja de modo autónomo (aprendizaje autoregulado) desarrolla un conjunto de competencias que abarcan diversos aspectos, como menciona Lobato (2006): Competencias para aprender, competencia en el pensamiento crítico, competencia en automotivarse, competencia para comunicarse de modo eficaz y

correcto, utilización de nuevas tecnologías, resolución creativa de problemas, trabajar colaborativamente en equipos. En el presente estudio se concluye que el uso de mapas conceptuales en el aprendizaje autoregulado permite al alumno lograr un aprendizaje significativo, desarrollar la metacognición y permite trabajar en grupos colaborativos.

La percepción de los alumnos acerca de las competencias adquiridas al utilizar mapas conceptuales con Cmaptools en su aprendizaje autoregulado permitió identificar categorías relacionadas con la competencia de aprender a aprender, ya que en dichas habilidades cognitivas señalaron aspectos como la realización de lectura, estudio, síntesis, recordar, clasificar, desarrollar, facilitar el aprendizaje.

En el aprender a aprender, Lobato (2006) identifica competencias más específicas como la competencia en aplicar habilidades cognitivas, como la comparación, el análisis, la ordenación, la clasificación; competencias en desarrollar una reflexión cognitiva y meta cognitiva sobre las estrategias y habilidades; la competencia de la autorregulación del aprendizaje a través de la planificación, la apropiación de los criterios de evaluación y la gestión de los errores. Al ser comparadas con las categorías que se identificó en la presente investigación, se percibe que los alumnos que respondieron en forma positiva a alguna competencia adquirida como: sintetizar, leer, estudiar, comprensión, memorizar, aprender, organizar o clasificar. Estas cumplen con los criterios que cita dicho autor.

En este estudio se demostró que los alumnos percibieron la adquisición de distintas habilidades de aprendizaje como la organización y la estructuración de la

información, el análisis y la síntesis de la información, que son indispensables en el aprendizaje autoregulado y que, comparado con Kostovich (2007), quien realizó una investigación acerca de la utilidad de mapas conceptuales en un grupo de estudiantes de enfermería, los resultados obtenidos respecto al aprendizaje obtenido tuvo menor amplitud en las diversas categorías dentro de las habilidades de aprendizaje.

En la identificación de las diferentes competencias cognitivas y metacognitivas, así como procedimentales, que los alumnos percibieron al realizar mapas conceptuales en forma grupal para su aprendizaje autoregulado, quedó patente que aquellos alumnos que proporcionaron una respuesta categorizada como positiva a este tipo de actividades, los principales aspectos relacionados con la actividad grupal fue el desarrollo del trabajo en equipo, la integración y compartir ideas así como la participación en el grupo.

Como causa de percepción de que el trabajo grupal en el aprendizaje autoregulado, utilizando los mapas conceptuales como herramienta se demostró que existen diversas situaciones que no permiten la integración y el desarrollo del trabajo en equipo, ya que a decir de los dicentes: "no todos trabajan", "es difícil reunirse", "existe poca cooperación" o "no hay participación por falta de compromiso", fueron fenómenos que les orillo a dar una respuesta categorizada como negativa para el uso de mapas conceptuales al trabajar en equipo.

En el trabajo grupal los alumnos percibieron como competencias adquiridas después de realizar los mapas conceptuales que la síntesis, el estudio, la lectura, la comprensión son los aspectos relevantes al realizar este tipo de actividades.

El uso de Cmap tools como programa gratuito que se puede obtener de la Red de Internet en el sitio <http://www.ihmc.us>, utilizado en la realización de las actividades de aprendizaje autoregulado fue considerado con el 96% de valoraciones positivas, referido como: "bueno", "fácil de usar", "muy útil" y "de gran ayuda" entre otros aspectos.

Se concluye que en la presente investigación, dado que los docentes elaboraron mapas conceptuales tanto en forma individual como grupal en un aprendizaje autoregulado realizaron una serie de actividades para poder elaborar dichos mapas conceptuales: lectura del texto correspondiente para la actividad de autoaprendizaje; identificación de la pregunta de enfoque; identificación y listado de conceptos; ordenar los conceptos; relacionar los conceptos; establecer enlaces cruzados y por último compartir los mapas conceptuales ante el resto del grupo, que los alumnos percibieron la adquisición de competencias y habilidades de aprendizaje. Es decir, utilizando mapas conceptuales en la modalidad de aprendizaje autoregulado, los alumnos adquirieron competencias de habilidades cognitivas, meta cognitivas y de autoevaluación entre las que destacaron: Capacidad de analizar y sintetizar la información, selección de ideas principales, actitud positiva ante el aprendizaje y organización y estructurar la información.

Los mapas conceptuales son considerados como una buena técnica para propiciar el aprendizaje de los estudiantes en la educación superior. Pueden ser utilizados durante toda la instrucción: al inicio, para establecer lo que los estudiantes conocen acerca de un tópico antes de que la instrucción inicie; durante la instrucción,

para demostrar progresos del aprendizaje; y, al finalizar la instrucción como indicación de lo que el estudiante ha aprendido (Daugherty, 2012).

Concluyéndose de esta manera que los mapas conceptuales son herramientas útiles en el aprendizaje auto regulado y al igual que Baena- Extremera (2012) mejoran el autoaprendizaje significativo, el pensamiento crítico y la evaluación formativa, cualitativa e individualizada, permiten el trabajo colaborativo, se produce mejora en el procesamiento de la información en los niveles superiores y pueden ser utilizados para documentar cambios en el conocimiento de un curso normal de enseñanza de embriología así como a cualquier otra disciplina, como lo dice Hay (2008).

## **5.2. Recomendaciones**

En la consecución de un aprendizaje significativo en modelos basados en competencias, el uso de mapas conceptuales en el aprendizaje autoregulado son herramientas útiles para ese propósito.

Es factible realizar estudios cualitativos para identificar las competencias que pueden lograrse a través de los mapas conceptuales en áreas del conocimiento como la embriología.

Es recomendable que a los alumnos se les hubiera adiestrado en la taxonomía del aprendizaje de Bloom con la finalidad de homogeneizar los criterios de respuestas enunciadas en el cuestionario.

Considerando que es la primera actividad de investigación de naturaleza cualitativa en estudiantes de embriología, es recomendable que se realicen investigaciones tendientes a evaluar el conocimiento obtenido por los alumnos a través de los mapas conceptuales.

Es recomendable que las preguntas de investigación que se quiere indagar estén estructuradas de una manera que sean fácilmente entendibles y puedan ser contestadas en forma lo más homogénea posible.

Para la institución educativa será muy conveniente realizar investigaciones educativas que ayuden a identificar estrategias de aprendizaje más conveniente en los alumnos para que estos realmente obtengan un aprendizaje significativo.

### **5.3. Futuras investigaciones.**

Los mapas conceptuales como herramientas para el aprendizaje representan una estrategia útil que debe ser aprovechada en diversas áreas del conocimiento, tanto para el logro de aprendizajes significativos como para la evaluación del proceso cognitivo y en el uso de las TIC a través del programa Cmaptools.

Identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos de nuevo ingreso a la licenciatura de médico cirujano con la finalidad de implementar métodos didácticos para que los alumnos logren un aprendizaje significativo, acordes al modelo educativo que la institución al que pertenece dicho programa establezca.

En la presente investigación se resaltan algunos puntos que pueden abordarse realizando mas investigaciones, entre ellos la correlación entre los mapas conceptuales realizados por los alumnos y el resultado de las evaluaciones; la construcción y reconstrucción de los mapas al principio y al final de un curso, para verificar si estos mapas conceptuales mejoran al avanzar en la integración de diversos conocimientos que el alumno adquiere durante su adiestramiento.

## Referencias

- Abdolahi, M.; Javadnia, F.; Bayat, P.; Ghorbani, R. (2011). Mind map teaching of gross Anatomy is sex dependent. *Int. J. Morphol*, 29(1):4-44.
- Abreu, L., Cid, A., Herrera, G., Lara, J., Laviada, R., Rodríguez, C., Sánchez, J. (2008). Perfil por competencias del médico general mexicano. Zacatecas: Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina.
- Akerlind, G, Trevit C. (1999). Enhancing self-directed learning through educational technology: When students resist the change. *Innovations in education and training international*. 36(2): 96-105.
- Almala, A. H., (2006). Applying the principles of constructivism to a quality E-learning environment. *Distance Learning*: 3, 1; Proquest Education Journals, Pag. 33
- ANUIES.(2000). Líneas estratégicas de desarrollo. Anuies. México. ISBN:968-7798-59-9
- ANUIES (2004). Documento estratégico para la innovación en la educación superior. Anuies. México.
- ANUIES. (2008). La educación superior en el siglo XXI. ANUIES, México
- Arcila-Mendoza P.A. Mendoza Ramos Y. L. Jaramillo, J.M. (2010); Comprensión del significado desde Vygotsky, Bruner y Gergen. *Revista Diversitas - Perspectivas en psicología*. Vol 6, No 1. ISSN: 1794-9998
- Argudin, Y., (2006). Educación basada en competencias. México. Editorial Trillas.
- Ayala-Pimentel, J. O.; Díaz-Pérez, J. A. & Orozco-Vargas, L. C. (2003). Eficacia de la utilización de estilos de aprendizaje en conjunto con mapas conceptuales y aprendizaje basado en la resolución de problemas para el aprendizaje de neuroanatomía. *Educ. Méd*, 12:25-31.
- Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos A. (2012). Los mapas conceptuales y el aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de contenidos anatómico-fisiológicos en opositores al cuerpo de profesores de educación secundaria. *Int. J. Morphol.*, 30(1):230-237.

- Barreto, C. H. (2006). Límites del constructivismo pedagógico. *Educación y educadores.*, 9 (1). 11-31. ISBN 0123-1294
- Bravo S.R., G. Vidal C. (2011) La utilización del mapa conceptual en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista cubana de química*, Vol. XIII (3), 60-65
- Brunner J.J., (2001). Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias. Seminario sobre Prospectivas de la Educación en América Latina y el Caribe. ED-01/ PROMEDLAC VII/
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., y cols. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. En A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Mapas Conceptuales: Teoría, Metodología, Tecnología. Procedimientos de la Primera Conferencia Internacional sobre Mapas Conceptuales*. (Vol. I, pp.125-133). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Casas, R. Luna, M. (1998). "Nuevos paradigmas y escenarios en las relaciones universidad, empresa y gobierno", en Escenarios de la Educación Superior al 2005, Axel Didriksson (coordinador) CESU-UNAM, México, pp. 126-128.
- Chan-Ciau L. C. (2008). Tesis. Los mapas conceptuales en la comprensión de textos. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida de Yucatán.
- Chei, C. C. (2008). The effect of concept mapping on students' learning achievements. *Innovations in Education and Teaching International*, 375–387.
- Centro de estudios sociales y de opinión pública, (2005). Perspectiva para la educación en México para el Siglo XXI recuperado el 10 jun, 2013 de: <http://www.diputados.gob.mx/cesop/>
- Climént Bonilla J. B. (2010). Reflexiones sobre la educación basada en competencias. *Revista complutense de educación* , 91,21(1), 91-106
- Cruz Licea V. y cols. (2009) Aprendizaje de la epidemiología a través de mapas conceptuales. *Rev. Fac. Med. UNAM*, 52(2), 49-53.
- Daugherty, J.L; Custer R. L., DTE, and Dixon R. A. (2012); Mapping concepts for learning and assessment. *Technology and engineering teacher*, 10-14.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *High Educ*, 279–301.

- Daley B. J., Cañas A.J., Stark-Schweitzer T. (2007). CmapTools: Integrating Teaching, Learning, and Evaluation in Online Courses. New directions for adult and continuing education, No. 113, Spring 2007. Wiley Periodicals, Inc. DOI:10.1002/ace
- Daley B. J. & Torre D. M.(2010) Concept maps in medical education: an analytical Literature review. *Medical education*, 44, 440–448
- De Simone, C. (2007). Applications of concept mapping. *College Teaching*. Winter, 55 (1), 33-36.
- Durante, A., Martínez, S., Morales, J.R., Lozano, M., Sánchez M. (2011). Educación por competencias: De estudiante a médico. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 54,(6), 42-50.
- Edmondson, K. M. (1995). Concept Mapping for the Development of Medical Curricula. *J. Res. Sci Teach.*, 32:777-93.
- Flóres-Uribe, A. M.; Ayala-Pimentel, J. O. & Conde, C. C. (2011) Concept Maps as a strategy for improving the teaching learning process In neuroanatomy. *Int. J. Morphol*, 29:84-9.
- Gallardo-Córdova K.E. (2005). El profesor como diseñador de ambientes de aprendizaje: el éxito en la enseñanza. Aspectos didácticos de las facetas del profesor. Trillas, México D.F.
- González J., Wagenaar R. (2003) Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase 1. Universidad de Deusto Groningen. ISBN: 84-7485-893-3
- González J., Wagenaar R, eds. (2008), Tuning Educational Structures in Europe. Universities' contribution to the Bologna Process. An introduction. Bilbao and Groningen, 2nd. ed.
- Harlow S., Cummings R., Aberasturi S. M. (2006). Karl Popper and Kean Piaget: A rationale for constructivism. *The educational forum*. Vol 71
- Hay, D. B. Wells, H., Kinchin, I. M., (2008). Making learning visible: the role of concept mapping in higher education. *Studies in Higher Education*, 295–311.
- Hay D. B. Ells H., Kinchin I. M. (2008) Quantitative and qualitative measures of student learning at university level. *High Educ* 56:221–239

- Hay D. B., Kehoe C., Miquel M. E., Hatzipanagos S., (2008). Measuring the quality of e-learning. *British journal of educational technology*, 3(6), 1037–1056
- Hernandez-Sampieri R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico, D. F. McGraw-Hill/Interamericana Editores S. A. de C.V.
- Holden, C. (1992). Study flunks science and math test. *Science Education*, 26, 541.
- Ivie S. D. (1998); Ausubel's learning theory: an approach to teaching higher order thinking skills. (Educational psychologist David Paul Ausubel). *High School Journal* 82.1
- Jacobs-Lawson, J.M., & Hershey, D.A. (2002). Concept maps as an assessment tool in psychology courses. *Methods & Techniques*, 29(1), 25–29.
- Kinchin I. M., Streatfield D., Hay D. B., (2010). Using concept mapping to enhance the research interview. *International journal of qualitative methods*, 9(1), 52-68.
- Kostovich C. T., Poradzisz M, Wood K., O'Brien K. (2007) Learning Style preference and aptitude for concept maps. *Journal of Nursing Education*. 46(5), 225-231.
- Lau J., Mears M. E., Montaña C. E., Torres M. (2000). *Modelo educativo UACJ visión 2020*. Dirección General de Apoyo Académico. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Cd. Juárez, Chih.
- Lobato C. (2006). El estudio y trabajo autónomo del estudiante. En De Miguel, M. (Ed.), *Metodos y modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. (pp. 1 - 30). Madrid. Alianza Universidad.
- Lozano A., (2005). El éxito en la Enseñanza. Mexico: Trillas.
- Lozano R. A., Burgos J.V. (2007). Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona. ISSN/ISBN:978-968-18-7002-7. Ed. Limusa.
- Macnamara, J. (1982). Names for things: A study of human learning. Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Murga-Menoyo M. A., Bautista-Cerro, M. J., Novo M. (2011). Mapas conceptuales con Cmap Tools en la enseñanza universitaria de la educación ambiental. Estudio de caso en la UNED. *Enseñanza de las ciencias*, 29 (1), 47-60.
- Nesbit, J.C., Adesope O.O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: a Meta-Analysis. *Review of educational Research*. 76 (3) 413-448. Recuperado de :

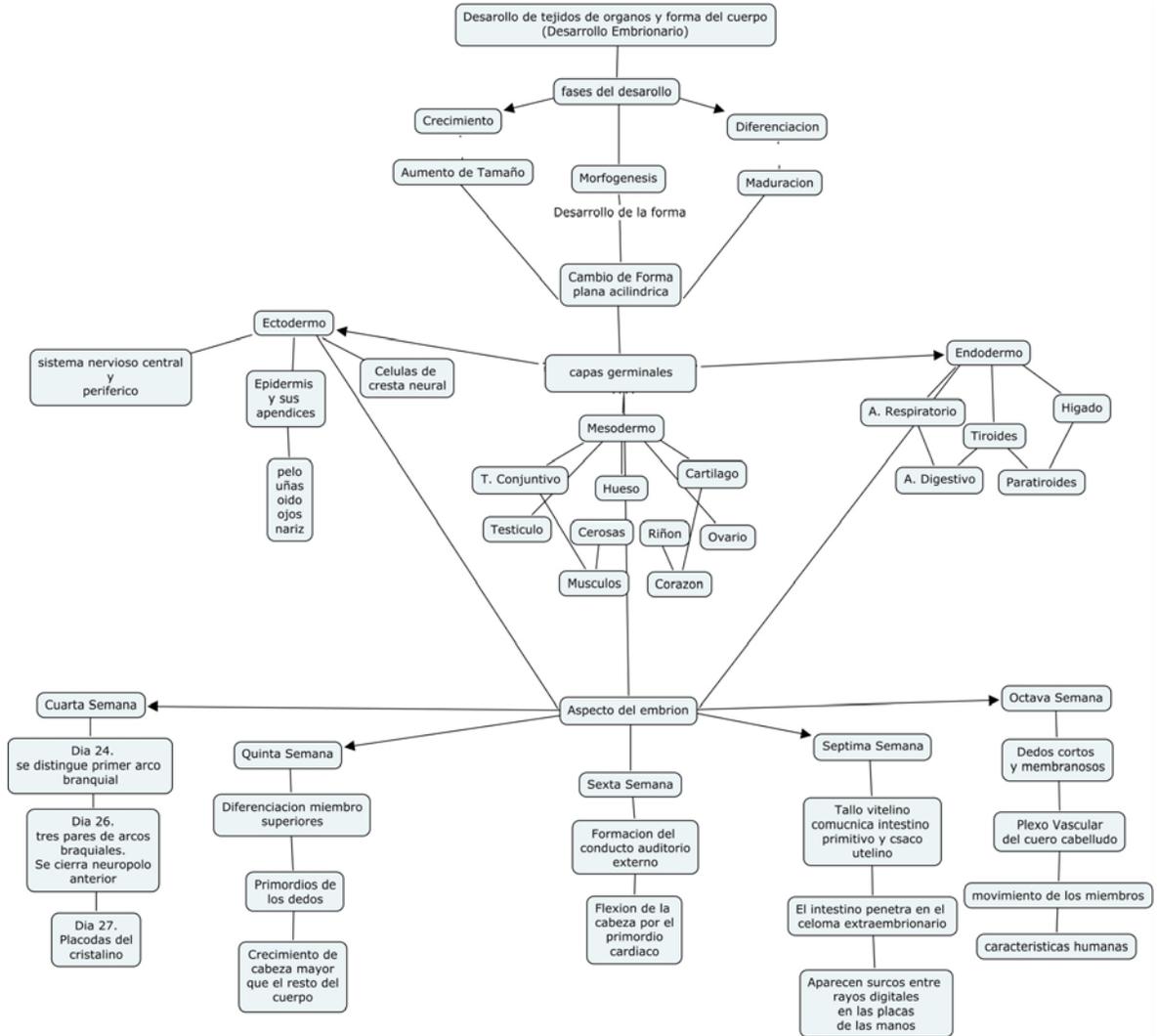
[http://academia.edu/393873/learning-with\\_concept\\_and\\_Knowledge\\_Maps\\_A\\_Meta-Analysis](http://academia.edu/393873/learning-with_concept_and_Knowledge_Maps_A_Meta-Analysis).

- Novak, J. D. y Cañas, A. J. (2005). Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo para la Educación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9(1), 106-123. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir>
- Novak, J. D. & A. J. Cañas. (2006) La Teoría Subyacente a los Mapas Conceptuales y a Cómo Construirlos, Reporte Técnico IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition, recuperado de: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
- Novak J. D. (2011). A theory of education: Meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. *Aprendizagem Significativa em revista/meaningful learning review*. VI, pp 1-14, 2011
- OECD (1996). The knowledge-based economy. Recuperado de: [www.oecd.org/science/sci-tech/1913021.pdf](http://www.oecd.org/science/sci-tech/1913021.pdf)
- OECD (2000). Knowledge Management in the Learning Society. Paris: CERI.
- Ormron, J. E. (2008). Aprendizaje Humano. *Pearson Educación SA*, 4a Ed., ISBN 978-84-205-4523-3 PAG 177-210
- Paredes, B.G., Márquez, G. (2010). Educación Superior basada en Competencias. Memorias del VI foro de estudios en lenguas internacional (FEL 2010) ISBN: 978-607-9015-22-0. Universidad de Quintana Roo
- Pontes Pedrajas, A. (2012). Representación y comunicación del conocimiento con mapas conceptuales en la formación del profesorado de ciencia y tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 106-123
- Quiroz E. (2007). Competencias profesionales y calidad en la educación superior. Reencuentro, Diciembre 050, 93-99. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.
- Real Academia Española (2001). Diccionario de la lengua española (2a. ed.) Madrid, España: Espasa Calpe.

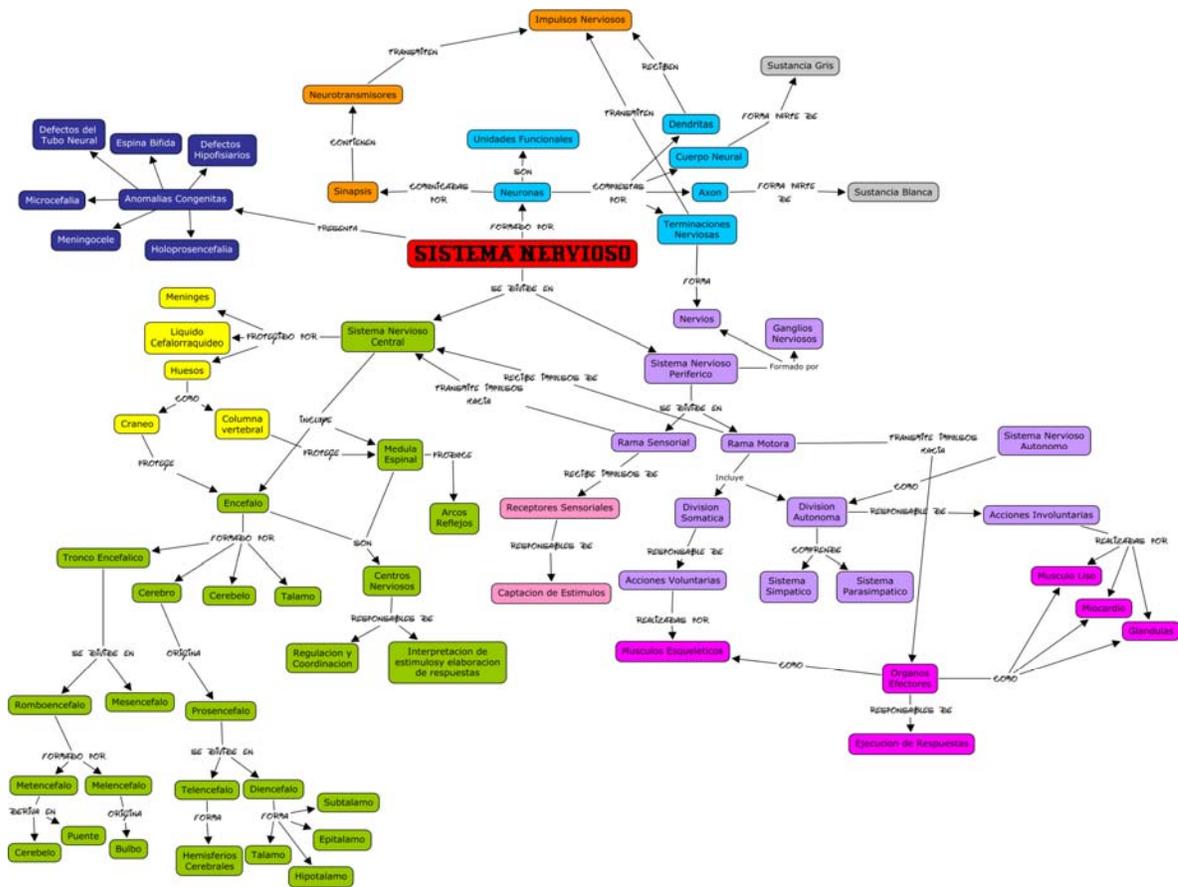
- Rey Abella F. (2008). Tesis. Utilización de los mapas conceptuales como herramienta evaluadora del aprendizaje significativo del alumno universitario en ciencias con independencia de su conocimiento de la metodología. (Disertacion Doctoral). Universitat Ramon LLull.
- Rosas R, Sebastián C.,(2008). Piaget, Vygotski y Maturana. Constructivismo a tres voces. Buenos Aires. AIQUE grupo editor. ISBN 978-950-701-766-6. Recuperado de [Http://psikolibro.blogspot.com](http://psikolibro.blogspot.com) el 1 Julio 2013.
- Shavelson R. J., Ruiz-Primo M.A. & Wiley E. W. (2005). Windows into the mind. *Higher Education* 49: 413-430
- Smith, M.K. (2002) 'Jerome S. Bruner and the process of education', the encyclopedia of informal education Recuperado de <http://infed.org/mobi/jerome-bruner-and-the-process-of-education>
- Tovar, S.A. (2001). El constructivismo en el proceso enseñanza aprendizaje. Instituto Politecnico Nacional. Mexico, D. F.
- Tuirán R. (2012). La educación superior en México 2006-2012 Un balance inicial. Recuperado el 28 Abril 2013, de: <http://red-academica.net/observatorio-academico/2012/10/03/la-educacion-superior-en-mexico-2006-2012-un-balance-inicial/>
- UNESCO (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. Conferencia Mundial sobre Educación Superior. París, 5-9 de octubre de 1998.
- UNESCO (2006). Unesco glossary. Recuperado el 14 de junio de 2006, de: [http://www.unesco.org/education/tlsf/intro/glossary\\_links/Glossary\\_bod.htm](http://www.unesco.org/education/tlsf/intro/glossary_links/Glossary_bod.htm)
- UNESCO (2007). Docentes como base de un buen sistema educativo. Descripción de la formación y carrera docente en Finlandia.
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA, (2000). Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana/Propuesta. Tercera edición. U.V, Xalapa, Ver.
- Valenzuela, J.R., Flores, M. (2012). Fundamentos de investigación educativa. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey

# Apéndices

Apéndice A. Ejemplo de Mapa Conceptual elaborado al inicio del curso.



Apéndice B. Ejemplo de Mapa Conceptual realizado en etapa avanzada del curso.



Apéndice C. Cuestionario

**Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Instituto de Ciencias Biomédicas  
Departamento de Ciencias de la Salud  
Programa de Médico Cirujano  
Materia: Embriología**

**Cuestionario sobre la percepción que tiene el alumno en el uso de mapas conceptuales en el estudio de la materia de embriología**

**Conteste con sus propios términos cada una de las preguntas del presente cuestionario. Puede dejar en blanco el nombre.**

*A. NOMBRE ALUMNO*

*B. MATRICULA*

- 1. ¿Cómo valoras uso de mapas conceptuales en tu formación inicial?
  - 1a. Indica ventajas que has encontrado al realizar mapas conceptuales*
  - 1b. Indica inconvenientes que has encontrado al realizar mapas conceptuales**
- 2. Cuál es tu valoración personal sobre el uso de CmapTools para la elaboración de mapas conceptuales,
  - 2a. Indica algunas ventajas o utilidades de dicho recurso.**
- 3. ¿Cómo valoras la experiencia de realizar mapas conceptuales en grupo?
  - 3.a ¿Crees que dicha actividad contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje?**
- 4. ¿Crees que las actividades realizadas en esta experiencia educativa contribuyen al desarrollo de algunas de las competencias generales del curso?*

Tomado de: Pontes Pedrajas (2012)

Apéndice D. PREGUNTA 1

1. *¿Cómo valoras uso de mapas conceptuales en tu formación inicial?*

*1a. Indica ventajas que has encontrado al realizar mapas conceptuales*

*1b. Indica inconvenientes que has encontrado al realizar mapas conceptuales*

NUMERO DE ENCUESTA DO	COMO VALORAS EL USO DE MAPAS CONCEPTUALES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1	Pues a mí en lo personal me parece perfecto realizar mapas conceptuales	Ya que ellos nos involucran más en leer y sintetizar en palabras claves cada una de las unidades del curso además que nos facilitan más el momento de estudiar.	No le veo ninguna desventaja
2	Es muy útil para estudiar lo más importante o desarrollar ideas con palabras clave	Ayuda a memorizar más fácilmente ayuda a jerarquizar y comprender mejor la información	Al principio no sabía cómo hacerlos correctamente yo pensaba que si
3	Para mí no me sirvió mucho ya que era mucho al tiempo que se perdía y y no me dejaba muy en claro los temas	No le encontré	Pérdida de tiempo y poco comprensible
4	Creo que el uso de mapas conceptuales como una actividad de tarea fue buena para leer el tema antes de que se dieran clases		No se profundizaba más en su uso
5	Para mí es una nueva forma de trabajar y me pareció muy útil que permitiese una guía para después estudiar	Ventajas guía para examen fácil de entender desventajas	Si no sabes hacer mapas es muy tardado
6	A mí forma de ver es una herramienta muy útil para el aprendizaje y síntesis de información	Ventaja retención de información más fácil síntesis de información destacan puntos clave	Falta de tiempo no leer los textos completos
7	Es una herramienta muy útil	Tenemos que leer el	Si el mapa de muy

		tema para poder hacerlo se sintetiza la información fácil de estudiar	largo puede llegar a ser difícil de comprender lleva más tiempo de hacer
8	Es una herramienta útil pero se necesitan otras actividades para terminar de comprenderlos	Ventajas herramienta que ser de ayuda para resumir los capítulos	Muy tedioso y aburrido aparte de que a veces se batalla para subirlo a plataforma
9	En lo personal a mí no me agrada realizar mapas conceptuales porque no es algo que se me facilita no sólo bueno en eso la	Es una manera de sintetizar el contenido del tema y con eso no lo más importante la	Sólo aprende el que sabe cómo hacerlo bien
10	Pues consideró que el uso de los mapas mentales me sirvió poco	Se facilita entender mejor el tema abordado y a estructuras ideas	Quita tiempo
11	Es una herramienta muy útil	Sintetizas la información, mayor comprensión, herramienta dinámica	En ocasiones pierdes el enfoque de lo que estás tratando de aprender debido a la gran cantidad de información
12	Me gusta porque son actividades que te hacen repasar de sintetizar la información	Ventaja guía para estudiar y hacen estudiar a predecir cómo elaborarlos	Desventajas no siempre tienen las herramientas necesarias para hacer
13	Creo que el uso de cmaptools ayuda en poder leer y comprender los textos	Pero en sí es una buena herramienta de aprendizaje	Quita mucho tiempo realizar un buen mapa con todas las características
14	Fue bueno las ventajas fueron que nos vimos forzados a leer el material		
15	Me parece una actividad interesante por qué una forma diferente de estudiar	Ventajas de hacer ley de comprender para poder elaborar el mapa	Más difícil como comprender y quizás no se quede las cosas que deberíamos aprender
16	Me gustó más la manera individual porque leía más y de esa manera investigaba más aunque a veces era mucho		
17	Bueno	Ventajas que obligue a	Se invierte mucho

		leer los capítulos ayuda a comprender la lectura	tiempo en la elaboración de los mapas
18	Los mapas conceptuales me parecen muy utiles	Porque tiene una organicidad de visualizar tus sitios para comprender mejor el tema	Alguna vez son muy extensos
19	El utilizar los mapas conceptuales me parece bien y algunas ocasiones pero no siempre	Traías conocimientos del tema ante de la clase	Resultan cansados quita mucho tiempo diseñar los
20	El muy tedioso y quita mucho tiempo elaborarlo pero a veces sí sirve	Ayuda a estudiar	Es muy tardado
21	Considero que son de gran utilidad debido a que te ayudan a obtener lo fundamental de un texto	Ventajas conservar la información por más tiempo	Es muy laborioso y se emplea mucho tiempo
22	Muy bueno	Te obligan a leer	Algunas personas no sabemos muy bien cómo sintetizar la información y quedan muy extensos
23	Es una herramienta muy útil que ayuda a recordar información fácilmente en muy buena su	Ventaja al recordar información fácilmente	Es muy tedioso hacerlo y cumplir con todo lo requerido
24	Bueno no era el mejor signo los elaboras correctamente pero esos bien son muy útiles sería bueno un curso sobre cómo aprovechar la herramienta de evaluación personal del uso de cmaptools agradable Basilisa experiencia de los mapas brutalmente no me gusta el ponerse de acuerdo		
25		Ventajas era que preside estudio y estar preparado	No aprendí tanto con ese método prefería que el maestro nos explicara de esa forma fue más

			fácil aprender
26	Bueno	Ya que le ayudaban aún no le he entendido de lo que se hizo tratar la clase al igual que nos ayudaba a no llegar a las en blanco sino que llegábamos con una idea del tema que se iba a tratar	
27	Es una buena herramienta te obliga a leer y captar puntos importantes.	puede servir como una manera práctica y rápida de estudio lo que puede ser difícil para algunos hacer el mapa bonito	
28	En realizar los mapas ayuda para clasificar los conceptos más importantes de los temas y yo creo que en eso me ayuda	Ventajas fácil de usar es una herramienta útil	
29	Bueno	Permite crear una serie de ideas con las que o les podemos entender los temas de mejor manera de	En ocasiones no se pueden conjugar algunas ideas y quedan
30	Consideró que fue bueno	Ayuda a comprender el tema ya que para elaborarlo estamos obligados a leer y organizar la información	Los temas eran muy largos para guardarlo en un mapa
31	Ayudó bastante a relacionar conceptos de forma sencilla y dinámica	Ventajas ayuda un mensaje rápido	Ninguna
32	La utilización de los mapas no me resultó muy útil ya que me sentía presionada por los temas largos sistema a plasmar en ellas tienen comprender los	Se sintetizaba bastante	No comprendí mucho
33	Son de gran ayuda por qué así retroalimentan por los	Son buenos porque si vemos en tema de una	Desventajas del programa carece de

	temas vistos	manera más entendí la	diseño y es muy simple
34	Por una parte el objetivo de estudio está muy bien pero a veces se quita tras bastante tiempo hacerlo en tanto pues en general	El uso de mapas está bien	Quita mucho tiempo
35	Es mucho trabajo y la forma de evaluarlo muy exigente en lo personal	Yo no aprendí haciendo esto esquina	Era cansado hacerlos
36	No me gustó tanto el principios y me cargaba el tiempo del líder pero después de lo hacía rápido para cumplir	Ayuda a sacar la información importante	Mucha información para un mapa
37		Simplifica mucho la información no te haces tantas bolas todos los conceptos	Quita mucho tiempo en leer todo y luego hacer el mapa especialmente los temas largos
38	Por los mapas conceptuales eran muy grandes pero si me ayuda poco	De razonar los temas	Me ha quitado más tiempo de lo que me ayuda
39	Los mapas conceptuales son muy prácticos facilitan la enseñanza y a sintetizar	Realizan los nuestros no es muy útil	No me sirvió de mucho no hubo mucha diferencia
40	Me parece buena idea	Práctica para aprender y repasar	Se toma mucho tiempo en realizar
41	Es un buen uso solo que no muchos saben hacer mapas	La ventaja es que tiene la información sintetizada	
42	Excelente herramienta de estudio	Puedo hacer resúmenes de grandes temas,	Desventajas el acomodo de mapa a veces es confuso pero haciéndolo bien todo queda
43	Muy bueno	Que lo hace dinamico concreto y simple pero facil de aprender	Que puede llegar a ser muy laboriozo
44	Un método de estudio muy útil de usar,	Son un método de estudio muy útil de usar ,	A veces el tema es demasiado complejo o extensoes difícil resumirlo para el mapa

Apéndice E. PREGUNTA No 2.

*¿Cuál es tu valoración personal sobre el uso de cmaptools para la elaboración de mapas conceptuales?*

*2a. Indica algunas ventajas o utilidades de dicho recurso.*

NUMERO DE ENCUESTA DO	VALORACION PERSONAL DE CMAPTOOLS	VENTAJAS O UTILIDAD DEL PROGRAMA
1	100% recomendable	Herramienta básica para desarrollar los mapas. Muy fácil de utilizar
2	Buena	Es fácil de utilizar
3	Fácil de usar	Es comprensible
4	Es un buen programa	Fácil de utilizar
5	Es un buen programa	Es un programa fácil de adquirir y manejar
6	Al principio fue difícil para entender el uso del programa	Todo queda más ordenado y fácil de entender
7	Es un programa muy bueno y útil	Herramienta de ayuda para realizar mapas
8	Es una herramienta buena al principio es difícil utilizarla	Te permite agregar todo el contenido que quieras
9	No lo utilice	Parece bueno
10	Herramienta muy útil para la elaboración de mapas conceptuales recomendable	Útil para hacer mapas
11	Herramienta completa y práctica	Permite elaboración rápida de mapas, básico para realizar los
12	Un poco rudimentaria existen mejores programas	Es rápido y no ocupa mucho espacio
13	Herramienta muy práctica y facilitadora para realizar mapas conceptuales	Ocupa mucho espacio
14	Buena herramienta aunque hay otros programas más fáciles de usar	Útil para hacer mapas conceptuales
15	Es una herramienta útil	Sirve para aprender a relacionar
16	Se me dificultaba de la utilización	No es muy complicado

	del programa	
17	Buena	Hace más rápido los esquemas de las lecturas
18	Es un poco complicado al principio pero después usarlo es una herramienta muy útil	Útil
19	Herramienta útil	Te permite hacer buenos mapas, es gratis
20	El programa es muy útil	
21	Es muy práctico y fácil de usar	
22	Rápido fácil de instalar y usar	
23	Ayuda mucho para realizar los mapas	Hace fácil el proceso de crear mapas
24	Agradable	Fácil de usar
25	Un poco complicado por falta de conocimiento de uso de computadoras parece mejor BUBBL.US	
26	Es un buen programa para la realización de los mapas	Uso fácil y rápido
27	Buena herramienta para realizar los mapas conceptuales	Los archivos son muy pesados
28	Un buen programa	Es gratis y fácil de usar
29	Es una buena herramienta permite desarrollar los mapas de manera rápida y ordenada	
30	Muy buena herramienta	Permite hacer los mapas en forma fácil y organizada toma tiempo entenderla
31	Muy buen programa excelente herramienta	Permite manipular los conceptos para organizarlos
32	Programa práctico y fácil de utilizar	Limita la presentación final
33	Ayuda a entender los temas	
34	Herramienta muy útil complicado manejarlo	
35	Programa útil	Batallaba abrir el programa tardado mucho al hacer los mapas
36	Se batalló un poco al principio	Difícil de evitar los mapas

37	Buen programa	No sabía utilizarlo
38	Ayudó mucho en mi aprendizaje	No sabía utilizarlo
39	Herramienta excelente para realizar los mapas	Muy fácil de utilizar
40	Útil para los mapas	Fácil de utilizarlo. No puede utilizarse en aula virtual de la UACJ.
41	Buena herramienta	Al principio no sabía utilizarlo
42	Excelente	Sencillo de utilizar
43	Herramienta muy útil para desarrollar los mapas conceptuales	
44		

Apéndice F. *Pregunta No 3.*

*¿Cómo valoras la experiencia de realizar mapas conceptuales en grupo?*

*3.a ¿Crees que dicha actividad contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje?*

NUMERO DE ENCUESTA DO	VALORACION DE MAPAS GRUPALES	CONTRIBUYE A MEJORAR EL APRENDIZAJE
1	Difícil porque no se coincidía en horarios	Si
2	Bueno	Si porque los compañeros complementaban el conocimiento sobre el tema
3	Menos útil que en forma individual	Sólo uno de los integrantes hacía el mapa los demás nada
4	Es útil existe intercambio de ideas	Son realizados sólo por uno de los integrantes
5	No parecieron buenos porque sólo un integrante trabajan cada tema	Si ayuda
6	No son de mucha ayuda porque no todos leen la información	
7	Se pueden crear entre todos los integrantes y	Se aclaran dudas y buena forma de leer
8	Permite colaborar con ideas diferentes pero no todos participan	No todos participan
9	El grupo no supo compromete y no todos trabajan	
10	Fue útil para desempeñar los eficazmente en la materia	
11	En forma grupal sólo en ocasiones se podían reunir y sólo lo hacía una de los integrantes del equipo	
12	En algunas ocasiones	

	será difícil reunirse con los demás para hacer el mapa	
13	Funciona menos que en forma individual porque no hay coordinación algunos lo que quieren es terminar	
14	Sólo alguno de los integrantes trabajan y es difícil ponerse de acuerdo	
15	Hubo poca cooperación en los equipos	
16	Unos hacen más que otros, es más sencillo hacerlo en forma grupal	
17	No es tan tedioso como en forma individual se ahorra tiempo algunos compañeros no trabajan	
18	Es muy útil ya que el grupo complementa tus ideas permite convivir	
19	Difícil organizar el equipo	No aprendí nada
20	Son inútiles en forma grupal	
21	No fue útil en equipo hay integrantes que trabajan menos que otros	
22	Muy complejo ponerse de acuerdo con los compañeros	
23	Es difícil porque algunos no hacían nada	
24	Difícil ponerse de acuerdo en el equipo	
25	Supimos cómo trabajar en equipo y aprender juntos	

26	Nos ayudaba a que leyéramos un poco del tema y aportar algo al momento de realizar los mapas	
27	Buena experiencia hay más flujo de ideas no todos trabajan	
28	Integró las ideas de cada individuo y fomentó la realización de actividades conjuntas	
29	Permite el intercambio de ideas, conocimientos y dudas	
30	En forma grupal no es agradable porque no siempre se participa	
31	Hay mucho desorden problema de compatibilidad de horarios	
32	No aprendí en forma grupal	
33	Ayuda a trabajar en equipo	
34	Ayudó mucho en donde cada quien participaba	
35	Se ayudaban mucho en forma grupal	
36	No muy buena pues no todos participaban por igual	
37	Aprendes a trabajar en equipo	
38	A veces no participaban todos los integrantes	
39	No aprendíamos muchos de los temas	
40	Se repartía el trabajo	
41	Buen ejercicio ya que	

	te ayuda a comparar la información que teníamos del tema	
42	No también porque los mapas no siempre los hacíamos en grupo y se le entregaba el trabajo a una sola persona	
43	Es un método excelente ya que se pueden compartir ideas	
44		

Apéndice G. Pregunta 4.

*¿Crees que las actividades realizadas en esta experiencia educativa contribuyen al desarrollo de algunas de las competencias generales del curso?*

NUMERO DE ENCUESTADO	LAS ACTIVIDADES CONTRIBUYEN A LAS COMPETENCIAS
1	La utilización de mapas sí contribuyó al desarrollo, al ser una táctica de estudio muy eficiente
2	Si me gustó más el Phillips 66
3	Si mucho ya que las actividades y experiencias que vivimos no la realizaron otros grupos aprendimos más que ellos
4	Las actividades fueron buenas para poder integrar los conocimientos vistos en clase
5	
6	Son útiles para retener información
7	Si fueron de mucha ayuda
8	Pienso que si
9	El caso problema para resolver
10	Las las actividades son utilizadas en muchas materias no sabría decir
11	Si
12	Si a desarrollar el aprendizaje individual
13	Si ya que cada persona demuestra interés por aprender
14	Al realizar los Phillips 66 nos llevaban a competir entre nosotros
15	Son actividades diferentes habría que modificar los trabajos en equipo
16	Si ayudan mucho porque existe más interacción que ayuda a desenvolver más dinámico y entendible en clase
17	Si son buenas ya que aplica el conocimiento a casos reales
18	Todos tuvieron como tema central la embriología
19	Algunas actividades como el ensayo y el análisis del efecto es una dinámica que ayuda pero los mapas no siempre
20	La utilización de mapas y el ensayo de malformaciones si ayudan
21	Si debido a que siempre tratar de mejorar la calidad del trabajo realizado
22	Si aunque el modelo en competencias es un poco deficiente
23	Si aprendí mucho
24	Si te ayudan a estudiar en cada uno de los temas
25	Me pareció muy bien las actividades
26	Si ya que nos ayudan a aprender de diferentes formas sin ser

	monótonas
27	Contribuye ya que nos tratan de encasillar a los trabajos en equipo se ve que está más preparado a quien estudio de alguna manera está enfocado para hacernos estudiar
28	Si siempre intentas mejorar tu trabajo y cuando te comparas con los demás casos forzar aún más
29	Si porque nos ayuda a comprender que es el trabajo en equipo y algunas actividades nos presentaron una introducción a lo que es el trabajo de campo
30	Me pareció que el hecho de que los equipos pasarán a presentar el tema contribuye al aprendizaje
31	Si nos da otra manta de estudio
32	Me fue de mucha utilidad en la práctica con el feto en el laboratorio y también comprendí con los Phillips estas actividades me ayudaron más que las demás
33	Si porque así se demuestra el nivel de cada alumno reflejado en su mapa se nota si leyeron o no os y copiaron la información
34	Claro que sí por el solo hecho de leer y comprender para poder realizar el mapa conceptual
35	No aprendí cómo debía hacerlo
36	No creo que mucho, realmente se puede perder con otras técnicas
37	Si aclara muchas dudas
38	A lo mejor a unas personas y les ayuda muchísimo
39	Claro que si se aprende a trabajar en equipo entonces probablemente no es tan bueno porque los equipos no se trabajaba por igual
40	Si porque son técnicas nuevas que atrapan la atención de los estudiantes
41	Un poco es forma de tener información sintetizada
42	Si ayudan puesto que tuvimos todas las experiencias del grupo sólo que a veces un poco premeditado
43	Nos ayudan a desarrollar el hábito de estudio a resumir información a procesarla más rápido

Apéndice H. Fotos de Alumnos



Apéndice I. Carta de autorización para la realización de la investigación por parte de autoridad Universitaria.

## Instituto de Ciencias Biomédicas



Cd. Juárez, Chih., Marzo 22, 2013.

**A QUIEN CORRESPONDA:  
P R E S E N T E . -**

Por medio de este conducto hago de su conocimiento que el *Dr. Enrique Vanegas Venegas* cuenta con autorización para realizar una Investigación de tipo cualitativo en los alumnos del grupo de Embriología, materia que imparte como Docente de la Planta Académica del Programa de Médico Cirujano.

Se extiende la presente para los fines que hubiere lugar.

**A T E N T A M E N T E**

*"Por una vida Científica  
Por una ciencia Vital"*

**DR. DANIEL CONSTANDE CORTEZ**  
Director del Instituto de Ciencias Biomédicas.



## **Curriculum Vitae**

Enrique Vanegas Venegas  
vanegasvenegas@gmail.com

Originario de Torreón, Coah., México. Enrique Vanegas Venegas, realizó estudios profesionales de posgrado en la especialidad en Anatomía Patológica, en el Centro Hospitalario "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E., con aval universitario otorgado por la Universidad Nacional Autónoma de México. La investigación titulada "Percepción de los alumnos de embriología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, sobre el uso de los mapas conceptuales" es la que presenta en este documento, para aspirar al grado de Maestro en la maestría en educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la medicina, específicamente en el área de Patología (Anatomía Patológica), desde hace 30 años. Asimismo ha participado en iniciativas como la verificación para la acreditación de la educación médica del COMAEM (Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica), acudiendo a diversas Escuelas y Facultades de Medicina de la República Mexicana.

Actualmente, Enrique Vanegas Venegas, funge como Profesor Titular A1 de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, impartiendo las materias de Embriología, Patología y Autopsias, Taller de Integración y la Materia de Tópicos Selectos en Medicina. Es hábil en el estudio de especímenes quirúrgicos y tiene la expectativa de lograr mayor actividad de mejorar sus capacidades de investigación y docencia.