

El proceso enseñanza–aprendizaje y los mapas conceptuales: una reflexión desde la educación en ciencias de la salud*

John Harold Estrada Montoya 1

Juan David Correa Arias 2

The teaching–learning process and conceptual maps: A reflection from education in health sciences *

RESUMEN

El mapa conceptual es un recurso útil para esquematizar, de manera visual, el conocimiento, y puede servir como herramienta para que los estudiantes, individual o colectivamente, tengan una mayor comprensión y capacidad de síntesis de los conceptos, de las relaciones y de las interacciones de los contenidos estudiados. Este artículo aborda, de manera reflexiva, el modo en que los mapas conceptuales han sido utilizados en la enseñanza en las ciencias de la salud y la manera en que aportan a los análisis que los estudiantes adelantan en su proceso de aprendizaje. La enseñanza está centrada en diseñar interacciones educativas que, a través de situaciones puntuales, involucren el conocimiento de diversas disciplinas en un saber particular. Para el caso de la educación científica, tales interacciones involucran cuatro dimensiones en el proceso de aprendizaje de los estudiantes: la fáctica, la conceptual, la procedimental y la metacognitiva; los mapas conceptuales son una herramienta que aporta a este proceso. El uso de mapas conceptuales amplía tanto la experiencia particular de los docentes como el horizonte de experiencias de educación en el área de la salud. La didáctica es la interacción, en diferentes vías, entre alguien que enseña, alguien que aprende; e implica una disciplina, un saber y un discurso. Usar mapas conceptuales, como herramienta didáctica, puede enriquecer la práctica pedagógica de maestros de ciencias de la salud y favorecer la construcción de escenarios de enseñanza que permitan la construcción del conocimiento conjunto, la retroalimentación del mismo, la adecuada integración y la síntesis de conceptos para su aplicación en escenarios teóricos y prácticos.

Palabras clave: enseñanza; constructivismo humano; mapas conceptuales; ciencias de la salud; educación en salud.

ABSTRACT:

The concept map is a useful resource to schematize, in a visual way, knowledge and can serve as a tool for students, individually or collectively, to have a greater understanding and capacity for synthesis of concepts, relationships and interactions. What has been presented this article approaches, in a reflexive way, in which conceptual maps have been used in the teaching process, in the health sciences and the way in which they contribute to the analysis process that students advance in their learning process. The teaching is focused on designing educational interactions that, through specific situations, involve the knowledge of different disciplines in a particular knowledge; in the case of scientific education, these interactions involve four dimensions in the students learning process: Factual, conceptual, procedural and metacognitive; conceptual maps are a tool that contributes to this process. The use of concept maps broadens both the particular experience of teachers and broadens the horizon of educational experiences in the area of health. The didactic is the interaction, in different ways, of someone who teaches, of someone who learns and of a knowledge and implies a discipline, a knowledge and a discourse; the use of concept maps, as a didactic tool, can enrich the pedagogical practice of health science teachers and favor the construction of teaching scenarios that allow the construction of joint knowledge, feedback, appropriate integration and synthesis of concepts to be applied in theoretical and practical scenarios.

Key words: teaching; human constructivism; concept maps; health sciences; health education.

* El presente documento es un artículo de reflexión relacionado con la utilización de los mapas conceptuales en ciencias de la salud en el periodo 1993-2017, realizado por los autores dentro del proyecto HERMES ¡A que te cojo ratón, a que no, gato ladrón! Una aproximación a la enseñanza-aprendizaje sobre los determinantes sociales de la caries dental en la Facultad de Odontología, desde el paradigma del aprendizaje significativo utilizando mapas conceptuales. Este proyecto forma parte de las acciones de docencia e investigación que los profesores desarrollan en los Departamentos de Salud Colectiva y Ciencias Básicas y Medicina Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia.

1 Odontólogo. Magíster en Educación. Magíster en Salud Pública. PhD en Salud Pública. Profesor Titular, Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Contacto jhestradam@unal.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0003-1135-8238>

2 Odontólogo. Especialista en Periodoncia. Especialista en Pedagogía. Profesor Temporal, Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Contacto jdcorreaarias@unal.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-3164-7945>

CITACIÓN SUGERIDA

Estrada Montoya J, Correa Arias J. El proceso enseñanza–aprendizaje y los mapas conceptuales: una reflexión desde la educación en ciencias de la salud. *Acta Odont Col* [en línea] 2019 [fecha de consulta: dd/mm/aaaa]; 9(2): 85 - 101. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/75747>

DOI <https://doi.org/10.15446/aoc.v9n2.75747>

Recibido	Aprobado	Publicado
23/10/2018	20/03/2019	15/07/2019

Introducción

Educación es una manera de establecer interacciones con el medio ambiente y con los seres humanos, es un proceso de enseñanza-aprendizaje que está mediado por la manera en que él se concibe y se lleva a cabo (1), y es una práctica que se piensa a sí misma en el propio ejercicio de su realización (2). Educación está íntimamente vinculado con la didáctica como disciplina que reflexiona sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (3). Explorar diferentes modos de llevar a cabo ese proceso es recrear el trabajo educativo y, por ello, tanto el uso de los mapas conceptuales como la reflexión y estudio de los mismos hacen parte de la tarea educativa (1). Estos son los elementos que el presente documento busca presentar como incentivo para la discusión y el debate académico en el ámbito de la educación en las ciencias de la salud (4-8). El uso de mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una práctica que favorece formas de pensamiento lógico-formales, complejas, abstractas, jerarquizadas y construidas de manera colectiva y, en el marco de la reflexión didáctica, el abordaje de los mismos involucra una aproximación a lo interdisciplinar y a la evaluación que exige volver a revisar las maneras en que se piensa la educación y el quehacer en las ciencias de la salud.

Una educación que se concentra en el respeto por la vida de las personas, por sus formas de pensamiento y por los significados que se van recreando forma parte de los senderos que se van construyendo en la enseñanza (2). Actualmente, educar supone descentrar la práctica del conocimiento —el concepto y su difusión— hacia el encuentro con el sujeto —su significado y su recreación—. Por su parte, los procesos de enseñanza-aprendizaje se preguntan por las maneras en que las personas se encuentran para mediar los modos en que se comprenden las realidades (lógica, formal, fáctica, biológica, humana y social) en que se recrean los conocimientos existentes y en que se transforman las condiciones materiales que se presentan (1). La educación es, por tanto, una práctica social que permite que la realidad se conozca bajo la intención de su comprensión y transformación (1).

La didáctica se comprende como el estudio de la práctica educativa y la reflexión en torno al mismo. Tal reflexión se detiene en la revisión del proceso de enseñanza-aprendizaje según la preparación, la determinación de los objetivos y la consideración de los participantes de la acción educativa, e involucra una reconsideración de las relaciones existentes entre el docente, el estudiante y el conocimiento. De este modo, la didáctica promueve el surgimiento de interrelaciones alternativas en la manera en que se construye, transforma y aplica el conocimiento como expresión de una relación social específica, a saber, la educativa (3). En el fondo de la acción educativa, los sujetos se encuentran en constante reflexión personal sobre lo que se enseña o aprende y sobre la manera en que ello permite o dificulta una interacción con el medio y consigo mismos desde un horizonte construido conjuntamente (1).

Los mapas conceptuales son una manera en que la perspectiva didáctica encuentra concreción, pues favorece el reconocimiento del proceso cognitivo de los estudiantes en tanto este está en constante construcción, transformación, jerarquización, síntesis y recreación compartida entre los estudiantes y los docentes (1). El mapa conceptual permite que los estudiantes avancen en la comprensión y articulación de conceptos complejos según esquemas de organización variables, con modos de jerarquía lógica y con entramados

cambiantes dependientes de las condiciones que se van presentando para su comprensión y su aplicación (1). Los mapas conceptuales abren la posibilidad para integrar diversas disciplinas según las construcciones que los estudiantes y docentes experimentan progresivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, finalmente, pueden ser útiles para los procesos de evaluación por cuanto involucran dimensiones cualitativas y cuantitativas en el seguimiento del ejercicio de aprendizaje conjunto.

El presente texto está organizado en tres secciones: la primera sección hace una exploración sucinta del proceso enseñanza-aprendizaje a partir del énfasis en la significación y acción de los estudiantes como elementos centrales en el uso de mapas conceptuales; la segunda sección aborda, como factor insoslayable para el uso de mapas conceptuales, la interacción entre el estudiante, el docente y el saber en el marco de la reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje; finalmente, la tercera sección presenta una reflexión sobre el uso del mapa conceptual como medio para favorecer una educación integradora, lógica, jerárquica, sintética y transformadora en el ámbito de las ciencias de la salud.

Acciones y significados

El centro de la enseñanza actualmente es diseñar interacciones educativas que, a través de situaciones concretas, involucren conocimientos de diversas disciplinas en un saber particular, específico para el estudiante. Este tipo de interacciones constituye un elemento central para el uso de los mapas conceptuales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje (1). Para el caso de la educación científica, esas interacciones tienen que involucrar cuatro dimensiones en el proceso de aprendizaje de los estudiantes: fáctica, conceptual, procedimental y metacognitiva. El entendimiento de estas dimensiones por parte de los estudiantes se hace posible cuando se promueven experiencias personales y relevantes de aprendizaje (1). Cuando los estudiantes les hallan a los ejercicios prácticos un sentido propio y pueden reinterpretar sus experiencias particulares, los avances en el aprendizaje pueden ser mejores. El camino hacia una educación que retome la experiencia particular y su sentido para los estudiantes supone experimentar con metodologías de educación que promuevan procesos significativos de aprendizaje (2).

Ausubel (1) propone tres tipos de aprendizaje significativo según su grado creciente de complejidad: el de representaciones, el de conceptos y el de proposiciones. Tales tipos de aprendizaje se caracterizan como sigue: 1. aprendizaje de representaciones: primer grado del aprendizaje significativo, basado en hacer significancia de símbolos solos o de lo que ellos representan, —es decir, aprender lo que significan las palabras aisladas o los símbolos—, y vinculado con la apropiación de un vocabulario. 2. aprendizaje de conceptos: segundo grado del aprendizaje significativo, definido por Ausubel como «objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo», y sustentado en la premisa de que, aunque los conceptos también representan símbolos y palabras individuales, hay mayor grado de abstracción en función de atributos de criterios comunes, pues estos surgen de relacionar determinados objetos y sucesos con atributos comunes a todos ellos; 3. aprendizaje de proposiciones: tercer grado del aprendizaje significativo, que consiste en «captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones, es decir, expresadas en una oración que contiene varios conceptos», y que puede realizarse uniendo o relacio-

nando entre sí palabras individuales, cada una con un referente distinto, y combinándolas de tal manera que el resultado tenga una significación superior que los significados de palabras individuales (1).

Este proceso de aprendizaje significativo se orienta por la concepción del conocimiento como una dinámica de construcción del saber a partir de la asimilación e integración de los elementos aprendidos a las estructuras de pensamiento del sujeto, que son elementos centrales en el uso de los mapas conceptuales. El postulado central de la teoría de la asimilación es el proceso de interacción entre lo recién aprendido y los conceptos existentes. Este proceso de asimilación-interacción se produce mediante tres modalidades diferentes: aprendizaje subordinado, aprendizaje supraordenado y aprendizaje combinatorio. El aprendizaje subordinado está referido a una nueva idea, o concepto, que está subordinado a otro ya existente. Por su parte, el aprendizaje supraordenado es inverso al subordinado, se refiere a un proceso que va de abajo a arriba, en el cual los conceptos existentes en la estructura cognitiva y que son de menor grado de abstracción, generalidad e integración son ordenados por los nuevos, que ostentan un mayor nivel de abstracción. Finalmente, el aprendizaje combinatorio se refiere a la relación de nuevos conceptos con la estructura cognitiva existente pero sin producirse inclusión (subordinación o supraordenación); así, a diferencia de lo que ocurre en los dos tipos de aprendizaje anteriores, en el aprendizaje combinatorio no se produce relación jerárquica de conocimientos sino integración y creación de una nueva estructura no prevista (1).

A pesar de las orientaciones de la enseñanza centrada en el aprendizaje significativo, el proceso en relación con las ciencias de la salud está enfocado en métodos que privilegian el contenido y su adquisición, sin tener en cuenta suficientemente el significado de la acción del estudiante. En el caso del proceso de enseñanza para los profesionales de las ciencias de la salud, la dinámica implica dos ciclos: el de las ciencias básicas y el de las ciencias clínicas. Sin embargo, ambos ciclos se concentran en la memorización de contenidos considerados esenciales: mientras el primero de ellos se centra en los aspectos cognitivos, el segundo se dirige a la atención del paciente¹. De este modo, se busca que el desarrollo de competencias profesionales integre conocimientos teóricos, habilidades prácticas y actitudes personales más allá de la acción de aprendizaje que se estructura en la experiencia educativa.

La enseñanza tradicional en ciencias de la salud se fundamenta en el modelo positivista; y especialmente en el ciclo de enseñanza de ciencias básicas, donde la transmisión de conocimiento es el eje central de un proceso de enseñanza centrado en el contenido por encima de las dinámicas que suceden en el estudiante —a saber, acción y significación—. En el ciclo de formación clínica, tanto en pregrado como en posgrado, el proceso continúa regido por tal modelo y se desenvuelve en un entorno de atención al paciente que tiene lugar en el marco de la relación de docencia-servicio, llamada originariamente “docencia-asistencia” (4).

Aunque el proceso de enseñanza en la práctica odontológica no se ha estudiado de manera extensa, autores como Fugill (5) presentan tres elementos constitutivos de la relación estudiante-docente: *el comportamiento del estudiante, las cualidades del docente y los*

1 Este modelo consiste en atención a pacientes por parte del estudiante guiado bajo las directrices de un docente asesor, quien cuenta, en la mayoría de las ocasiones, con un título de especialización clínica.

comportamientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (demostración, integración, retroalimentación, autoaprendizaje, asistencia-orientación del docente). Por otro lado, Maroto (6) se pregunta por la manera de contrastar lo enseñado en la teoría con la práctica docente en clínica. Otros autores exploran la manera en que lo enseñado es aplicado por el estudiante en el paciente (7).

Finalmente, en los distintos niveles de enseñanza de la odontología hay acciones orientadas a generar soluciones desde la aplicación de políticas públicas en salud para permitir que los profesionales trabajen por el mejoramiento del estado de salud oral en las comunidades. No obstante, la efectividad de esta estrategia debe ser demostrada a través de la medición de su impacto. Para el caso colombiano, se reconoce la necesidad de mejorar el abordaje de la problemática de la caries y la enfermedad periodontal desde el ámbito académico como un elemento integrado en una respuesta que debe ser aplicada a un colectivo social, y no individualmente (8).

En el proceso de enseñanza en odontología, la acción y el significado están supeditados a la aplicación de un conocimiento teórico-práctico en la práctica clínica. Los tres elementos del proceso de enseñanza mencionados están centrados en el contenido que se va desplegando para ordenar la práctica educativa, que determina las relaciones entre los sujetos, define la aplicación práctica y teórica, y orienta el sentido ético-social (9).

El proceso de enseñanza está determinado tanto por sus énfasis —ya en el contenido, ya en el sujeto— como por la experiencia educativa y la preparación en el quehacer educativo que los docentes han llevado a cabo, donde una parte de la enseñanza suele ser canónica y otra parte suele ser aporte personal. Aprender una disciplina puede resultar diferente a enseñarla (10), por lo que, a pesar de los repetidos llamados en la literatura de investigación por incluir métodos que hagan a la ciencia más relevante para los estudiantes, la enseñanza de la ciencia a menudo no tiene en cuenta ni la vida cotidiana de los estudiantes, ni la significación del conocimiento y de la aplicación práctica de los contenidos (2). En este sentido, el proceso de enseñanza está centrado en el contenido y en su transmisión y, desde allí, considera la relación con el proceso de aprendizaje sin considerar el significado y sentido que el estudiante pueda construir.

Revisar, reflexionar y recrear los procesos de enseñanza y de aprendizaje es lo que se conoce como “didáctica”. La didáctica incluye la manera en que docentes y estudiantes revisan los modos en que se enseña y aprende, e implica tomar en consideración las relaciones, las acciones, las interacciones y las interrelaciones de los sujetos en un contexto determinado y según unas condiciones sociales, políticas, culturales y económicas específicas (3).

En el área de las ciencias de la salud, la práctica educativa mantiene aún el proceso de enseñanza centrado en los contenidos y su aplicación práctica, con independencia de la significación que el estudiante pueda construir con ellas según su experiencia particular y su vida cotidiana (1).

Interacciones dinámicas

La didáctica es la interacción, en diferentes vías, entre alguien que enseña, alguien que aprende, y un saber. La naturaleza de la didáctica implica una disciplina, un saber y un discurso, y estos elementos constituyen su objeto de estudio (3). Como acción problematizadora del proceso de enseñanza, la didáctica se constituye en disciplina en cuanto se concentra en las reflexiones del docente acerca de cómo enseñar un concepto específico (11), lo que lo lleva a revisar la manera particular en que configura tal proceso y la forma como se crea o construye como teoría y práctica educativa (12).

La didáctica es representada por medio de un triángulo que vincula de manera dinámica al saber, al alumno y al maestro (13). En los modos de interacción, tensiones y superposiciones entre los tres elementos se configura la didáctica como disciplina. En la representación de la didáctica se observan tres vértices (conocimientos-saber, estudiantes-alumnos, y maestros-docentes), que mantienen relaciones que determinan sectores para la construcción de las situaciones didácticas y que son factores que se integran cuando se hace uso de mapas conceptuales. De tal manera, es posible identificar cuatro sectores (12):

- sector de elaboración de los contenidos: en el que se enmarcan, entre otros aspectos, la transposición didáctica (10), la trama conceptual, el nivel de formulación de un concepto, y la práctica social de referencia;
- sector de estrategias de apropiación: incluye representaciones, obstáculos, errores y resolución de problemas;
- sector de interacciones didácticas: incluye la costumbre didáctica y la ayuda didáctica;
- sector de construcción de situaciones didácticas: comprende el objetivo, el obstáculo, el contrato didáctico, la transmisión, la situación problemática, y la estructuración.

Con respecto a la didáctica como escenario para investigar y transformar los contenidos y las prácticas del proceso enseñanza, Astolfi (12) afirma:

“La investigación en didáctica no consiste, como creían algunos de manera un tanto ingenua, en investigar los medios de enseñar un objeto de conocimiento determinado, definido de antemano e intangible. En cambio, puede cuestionar profundamente los contenidos teóricos y prácticos de la enseñanza y los métodos y procedimientos que se les asocian...”

De tal modo, el campo de la didáctica se refiere a la manera en que los medios de enseñanza se convierten en objeto de estudio y creación humana más allá de la transmisión de información, es decir, a una exploración de los modos en que se configuran y desenvuelven los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Al respecto, Halté y Martinand, citados en Astolfi (12), presentan tres énfasis en la investigación asociada con la didáctica:

- los contenidos de enseñanza: análisis de tendencia epistemológica que aborda lo cognitivo (saber o saber hacer) y lo epistemológico (saber sabio o saber social) a través de la metodología de su elaboración (transposición o elaboración de saberes) y de su organización curricular;

- las condiciones de construcción: análisis de tendencia psicológica que se concentra en los cuestionamientos acerca de la construcción del aprendizaje, los antecedentes que supone, las representaciones que tienen los aprendices, y los obstáculos que pueden interferir con el aprendizaje;
- la intervención didáctica: análisis de tendencia praxeológica² que articula los puntos precedentes con las tareas del docente, la organización de las situaciones de enseñanza, la construcción de los ciclos o secuencias didácticas, la adaptación de los contenidos al tipo de discentes a los que se dirige, y el enfoque de la clase y de su correcto desarrollo.

La didáctica, como disciplina que reflexiona, recrea e investiga el proceso de enseñanza, implica la revisión de los modos en que se ponen en juego herramientas e instrumentos que favorecen la manera en que tal proceso pueda reconocer el significado que los estudiantes, desde su cotidianidad y a partir de su propia experiencia, construyen con lo aprendido (1). Los mapas conceptuales son herramientas que favorecen el proceso de enseñanza desde las aproximaciones, construcciones y tentativas que los propios estudiantes pueden elaborar para que el proceso retome sus significaciones, incluya sus aproximaciones cotidianas y recupere sus prácticas como elementos constitutivos de un aprendizaje significativo.

La revisión del uso de los mapas conceptuales forma parte de las investigaciones que se enmarcan en las interacciones educativas entre el docente, el estudiante y el saber; e integra los modos en que se transforman los contenidos, las condiciones de construcción y las intervenciones educativas en el ejercicio de la didáctica.

Mapas conceptuales

El mapa conceptual es una herramienta creada por Joseph Novak (14) como una proyección práctica de los trabajos de Ausubel, y concuerda con un modelo de educación que, centrado en el alumno, atiende al desarrollo integral del estudiante y de sus destrezas. El mapa conceptual es un recurso útil para esquematizar, de manera visual, el conocimiento, y puede servir como herramienta para que los estudiantes, individual o colectivamente, logren una mayor comprensión y capacidad de síntesis de los conceptos, de las relaciones y de las interacciones de lo estudiado. Según Antonio Ontoria (15):

“un mapa conceptual es una representación bidimensional de un conjunto de conceptos y de las relaciones que dichos conceptos tienen entre sí. Se trata, por tanto, de un recurso esquemático formado por un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones”.

Así, los mapas conceptuales no sólo sirven como medio para ilustrar las estructuras cognitivas o de significado que tienen los individuos y mediante las cuales perciben y procesan las experiencias, sino que también resultan útiles para los docentes —por cuanto favorecen la organización y presentación de contenidos— y para los estudiantes —por cuanto les permiten ordenar y expresar sus propios significados—. Progresivamente, nuevas

² La praxeología es la ciencia que estudia la acción humana desde el punto de vista de las implicaciones formales de la descripción del concepto de acción. Se trata, entonces, de un análisis formal de la acción humana en todos sus aspectos.

experiencias se añadirán al mapa conceptual del individuo y se harán evidentes nuevas relaciones entre conceptos y proposiciones, que son elementos de gran importancia en el proceso de enseñanza: por una parte, le permiten al docente explorar nuevas configuraciones de información, de análisis y de contenidos; por otra, son mecanismos que recogen e integran las significaciones de los estudiantes en los procesos de enseñanza para su adecuación a su perspectiva y su significado. A mayor maduración, el mapa se irá jerarquizando, lo que hace posible la creación y el avance del conocimiento. No se habla, desde esta perspectiva, de conceptos falsos o verdaderos, sino del estado de elaboración que, en un momento dado, tiene una construcción conceptual, y de la susceptibilidad de la misma para recibir reelaboración, refinamiento o contextualización por parte del estudiante y con ayuda del docente y de los compañeros, hasta alcanzar una construcción más precisa.

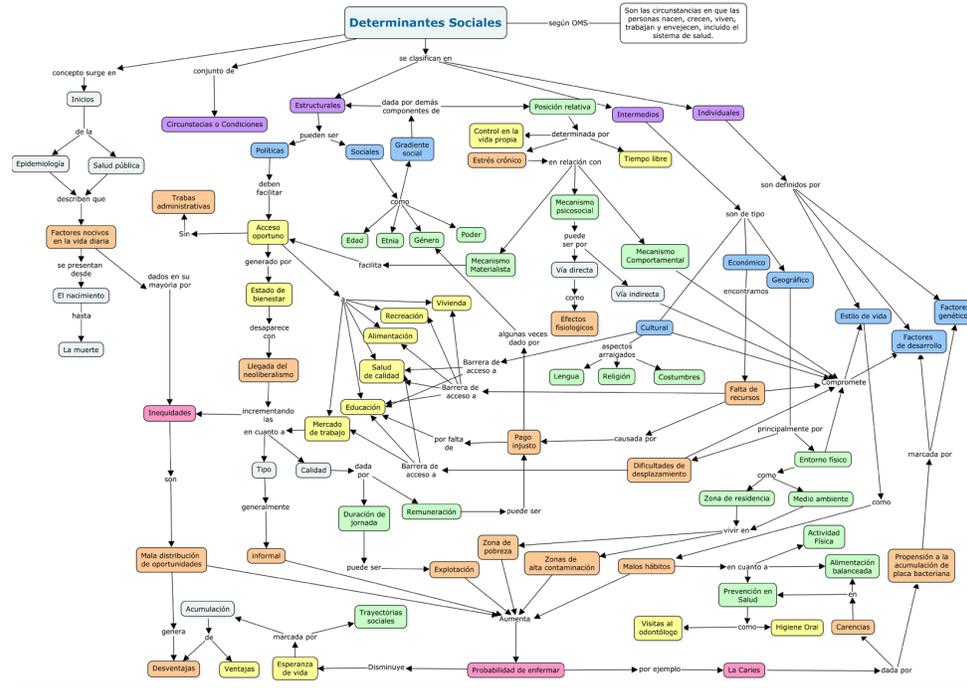
Los mapas conceptuales están compuestos de nodos y de enlaces. Los nodos —también llamados “células”— se representan con rectángulos, círculos u óvalos, y en su interior se presenta un concepto, ítem o pregunta. Gramaticalmente, los conceptos responden a sustantivos, adjetivos o pronombres, que representan hechos e ideas. Los enlaces son líneas que unen los nodos, su dirección se especifica con la orientación de un signo en forma de flecha. La relación entre los nodos es explicada por un texto intermedio en cada línea, que se denomina “palabra de enlace” y que define la conexión entre los conceptos. Desde un punto de vista gramatical, los enlaces se utilizan como palabras que vinculan verbos, preposiciones, conjunciones, adverbios y, en general, todas las palabras que no son conceptos. La conjunción de dos conceptos a través de una línea compone una proposición con un significado determinado y que se enriquece con dos o más conceptos como se muestra en la figura 1 (16).

El mapa conceptual, como parte de la organización de información en procesos mentales, está relacionado con alguno de los modelos de enseñanza presentados por Joyce, Weil y Calhoun (17), a saber:

- los modelos conductistas, cuyo objetivo es el control y entrenamiento de la conducta, y cuyos principales teóricos son Skinner, Wolpe, Salter, Gagné, Smith, y Smith, entre otros;
- los modelos de interacción social, que están centrados en los procesos y los valores sociales, y cuyos principales representantes son Cox, Bethel, Shaftel, Boocock, etc.;
- los modelos personales, que están orientados hacia el autodesarrollo personal, y cuyos abanderados son Rogers, Shutz, Gordon, y Glasser, entre otros;
- los modelos de procesamiento de la información, que se enfocan en el desarrollo de los procesos mentales, y entre cuyos referentes se destacan Suchman, Schwab, Bruner, Piaget, Sigel, Ausubel, Novak, etc.

Dentro de los modelos de procesamiento de la información se ubican los postulados de Ausubel (1), en los que se pueden considerar los mapas conceptuales como recurso para los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Los mapas conceptuales favorecen el diseño de interacciones educativas que involucran los hechos, los conceptos, los procedimientos y los metacimientos por medio de las experiencias personales y relevantes de aprendizaje de los estudiantes.

Figura 1. Mapa conceptual elaborado por un estudiante de odontología en relación con los determinantes sociales de la caries dental.



ARTÍCULO DE REFLEXIÓN
 Opinion article
 John Harold Estrada Montoya, Juan David Correa Arias
 El proceso enseñanza-aprendizaje y los mapas conceptuales

A partir del uso del mapa conceptual es posible favorecer diversos tipos de procesos de aprendizaje: pensamiento lógico-crítico, maduración conceptual, síntesis, jerarquización de contenidos, comunicación, trabajo en grupo y aprendizaje colaborativo. Adicionalmente, el uso del mapa conceptual promueve el desarrollo interdisciplinar y la evaluación educativa. Cada uno de estos aspectos se aborda a continuación.

El mapa conceptual como facilitador del desarrollo del pensamiento lógico-crítico y de la maduración conceptual en el estudiante. Ausubel (1) propone una serie de pautas para el desarrollo conceptual basado en los alcances de la psicología cognitiva de Piaget y Vygotsky (18, 19), uno de cuyos aportes más significativos es la idea de que el conocimiento es un proceso y un resultado conceptual. A su vez, el pensamiento lógico se funda en la validez del juicio que se establece al afirmar o negar algo propuesto por un sujeto.

Aristóteles, Hegel y Boole —por nombrar algunos— (20) expusieron pautas para el pensamiento lógico: es un pensamiento que tiene como punto de partida la proposición, o del juicio, el concepto. La unidad mínima de pensamiento es el concepto y las afirmaciones o negaciones que se hacen de manera lógica sobre él. En el desarrollo del pensamiento lógico se hace necesaria la búsqueda de un lenguaje preciso y libre de ambigüedades, lo que da sustento a la idea de que sin pensamiento lingüística y lógicamente estructurado no es posible un discurso científico y, mucho menos, una teoría.

El mapa conceptual puede permitir que los estudiantes elaboren un mejor análisis del conocimiento adquirido en la práctica. Mientras que, en los primeros niveles de educación profesional, el uso de los mapas conceptuales consiste en la incorporación de conceptos básicos a una estructura preestablecida por medio de relaciones simples y directas, en

los niveles educativos más avanzados el uso de los mismos muestra la aplicación de los conceptos en la toma de decisiones de carácter práctico y acompañada de aspectos críticos. Este proceso, dirigido hacia una dinámica compleja, implica la integración de nuevos conceptos a las estructuras establecidas y la transformación de estas según nuevas condiciones, también más complejas (21).

En la medida en que el estudiante vincula nueva información a su marco conceptual previo, se hace capaz de construir nuevas conexiones significativas para que sus concepciones existentes se enriquezcan o transformen, y se produzca así un cambio conceptual. Este proceso cognitivo es fundamental en ciencias de la salud para hacer uso del conocimiento adquirido en la toma de decisiones en situaciones nuevas e imprevistas con la información disponible; es decir, se trasciende con criterio de la teoría a la práctica.

El mapa conceptual y la capacidad de síntesis de los estudiantes. Desde la epistemología que se deriva de la lógica dialéctica de Hegel (22) se plantea que el pensamiento científico hipotético-deductivo parte de una tesis y una antítesis, y aporta una solución, estructurada como síntesis. Dentro de un mapa conceptual, los conceptos que lo conforman se conectan estableciendo tres elementos fundamentales de sentido: jerarquización en la estructura, relación entre significados conceptuales y asociación entre los referentes, que se articula con la manera en que se construye la síntesis en el pensamiento científico.

De los tres elementos, los que tienen mayor relevancia para disciplinas como la filosofía, la lógica, la física teórica o las matemáticas son la jerarquización en la estructura y la relación entre significados conceptuales. Sin embargo, para las ciencias basadas en la aplicación del método científico y que se concretan en las ciencias de la salud, el elemento más destacado es el que se refiere a los referentes de los conceptos, debido a que son el enlace entre lenguaje (concepto) y evidencia empírica comprobada (referente), vínculo que se realiza por medio de la capacidad de síntesis, articulación y coherencia lógico-formal. Los referentes son el fundamento del estatus empírico-analítico del pensamiento y del conocimiento científico propuesto por Kant (23).

El proceso que permite al estudiante recomponer y unir el conocimiento en un todo a partir de sus componentes puede verse también favorecido porque el mapa conceptual permite una panorámica visual unificada y sencilla. La capacidad de síntesis, a través del mapa conceptual, permitiría aclarar un objeto de estudio, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos a partir de otros que ya se encuentran en la estructura conceptual. Los estudiantes que usan mapas conceptuales pueden potenciar su capacidad de percepción de detalles y de relaciones novedosas entre elementos de la realidad y formar su propio criterio para priorizar información relevante y organizar, desde la capacidad de síntesis, su uso en escenarios prácticos.

El mapa conceptual y la jerarquización de los contenidos. El proceso y el producto de la jerarquización en el ejercicio de producción de un mapa conceptual puede ser análogo a la gramática generativa propuesta por Chomsky (24) y a la lógica de programación de sistemas basados en el agente (25), pues de un concepto se desprenden otros conceptos que se asocian y se relacionan de manera jerárquica. Esto es posible debido a que el concepto "madre", o principal, tiene un papel dominante respecto de los otros conceptos.

La representación de jerarquías de proposiciones desarrolla la capacidad de priorizar ideas, de evaluar consensos y de identificar vacíos conceptuales; lo que permite que docentes y estudiantes formulen planes de acción más adecuados a las situaciones reales. A través de la representación jerárquica se puede determinar una situación y establecer para ella, de manera adecuada, las acciones requeridas. La disposición jerárquica, facilitada por el mapa conceptual, permite la priorización de conceptos para así identificar relaciones entre los contenidos, las circunstancias y las acciones, lo que otorga coherencia formal, práctica y teórica a los elementos presentes en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y favorece el razonamiento abstracto, lógico-formal.

El mapa conceptual y la comunicación, el trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo. Las actividades académicas en el aula, que involucran conceptos altamente complejos, pueden resultar más productivas si se recurre al uso de diversos recursos pedagógicos creativos y sintetizadores. El uso de ayudas gráficas como imágenes y fotografías, aunado al de los mapas conceptuales, permite exponer de forma clara las dimensiones de un concepto y sus relaciones formales y lógicas con otras áreas del conocimiento para posibilitar el establecimiento de relaciones dinámicas alrededor del concepto principal (26).

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje están ligados a la construcción comunitaria de conocimiento. El trabajo de construcción y reconstrucción del conocimiento colectivo, a través de los mapas conceptuales, demanda el acompañamiento solidario de estudiantes y docentes que impulsa a compartir significados y enriquecer conocimientos. Cada individuo o grupo plasma en la elaboración del mapa conceptual conceptos y significaciones propias que pone en diálogo con el grupo para promover el debate, la crítica, la reflexión y la construcción conjunta. Reconocer que el mapa conceptual es un medio para compartir y enriquecer significados requiere asumir que tal herramienta es un producto en constante cambio, construcción y reconstrucción colaborativa. Así, el mapa conceptual no es un producto acabado, sino una constante tentativa de exploración en constante recreación colectiva.

El mapa conceptual y el desarrollo interdisciplinar. Para Chacón-Rodríguez, Estrada-Sifontes y Moreno-Toirán (27), la interdisciplinariedad y la integración son términos diferentes que están en relación dialéctica: la interdisciplinariedad es un proceso que se da en el sujeto al realizar la integración de saberes y de metodologías de diferentes ciencias, y la integración es una etapa de la interdisciplinariedad en la que se organizan y estudian los contenidos de las disciplinas, es decir, una etapa de interacción de diversos conocimientos. A través del mapa conceptual se unen —esto es, se integran— saberes de ciencias básicas biológicas con conocimientos clínicos explicados por los docentes y que se usan por los estudiantes en la práctica clínica, lo que implica una disposición interdisciplinar. El mapa conceptual ayuda a los estudiantes a integrar conceptos y contextos en un panorama amplio e interdisciplinar y, de este modo, contribuye a ajustar la práctica clínica a las condiciones que suelen presentarse de manera compleja, múltiple y cambiante. Con el uso del mapa conceptual, los estudiantes de las ciencias de la salud pueden adoptar un enfoque biopsicosocial basado en la integración de las ciencias básicas —sociales y biológicas— y enfocado en el desarrollo de una mejor práctica profesional.

Los conceptos complejos, provenientes de otras disciplinas —tales como la biología, la medicina interna, la física y la epidemiología—, pueden ser comprendidos de manera más efectiva y sucinta si, durante el ejercicio de aprendizaje, los estudiantes de ciencias de la

salud los manipulan y moldean, no como una lista de significados dados, sino como un sistema conceptual en construcción que, además de ser jerárquico, involucra elementos de múltiples saberes disciplinares en la producción de nuevo conocimiento.

De ninguna manera los conceptos pierden identidad en esta dinámica. Por el contrario, estos mantienen su robustez dentro de los saberes disciplinares y, a la vez, son maleables en el proceso de aprendizaje, con lo que se pueden establecer otras relaciones estructurales y funcionales que se promueven en el intercambio de significaciones y experiencias de los estudiantes y los docentes. Por tanto, se considera relevante potenciar la noción de asociaciones interdisciplinares e integradoras que liberen y posibiliten el pensamiento crítico en torno a los múltiples problemas que pueden ser debatidos o investigados, lo que sustenta el aprendizaje desde el pensamiento reflexivo que una perspectiva de aprendizaje significativo hace posible.

*El mapa conceptual como herramienta de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación*³. El mapa conceptual también puede usarse para evaluar contenidos desde diferentes direcciones didácticas: del maestro hacia el alumno (heteroevaluación), del estudiante hacia sí mismo (autoevaluación), y entre pares (coevaluación). La evaluación puede ser dinamizada con el uso del mapa conceptual y convertida en ejercicio constante y permanente, con lo que puede llegar a integrarse de mejor manera al proceso de enseñanza.

Dentro del proceso de enseñanza, el docente debe estar en capacidad de promover dinámicas de intercambio de conocimientos y de conceptos, cuestión que, para el ejercicio educativo en las ciencias de la salud, demanda esfuerzos por fortalecer la reflexión, la preparación y la experiencia enseñanza-aprendizaje. El proceso se ve atravesado por una práctica que se desarrolla mancomunadamente en el espacio escolar, orientada a educar a profesionales en ciencias de la salud con capacidad cognitiva y sensibilidad para dar respuesta a las necesidades no solo de las personas que requieren de su atención, sino también de los profesionales y colegas con quienes realizan su práctica interdisciplinar y, en general, de la sociedad en la que han forjado sus conocimientos técnico-científicos y humanístico-sociales. El mapa conceptual puede concebirse como instrumento de sistematización de conocimientos y de recuperación de la dinámica histórica de los procesos cognitivos de cada estudiante, y esa información puede ser analizada por el docente, por el estudiante y por los pares como parte de la evaluación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los mapas conceptuales pueden ser una experiencia creativa y colaborativa entre estudiantes y docentes, donde los estudiantes participan en un escenario de debate y de creación conjunta. La participación, la discusión, las controversias y la convivencia de los

³ La heteroevaluación es esencialmente una evaluación externa, que se materializa cuando cada persona, en correspondencia con su patrón de resultados, evalúa a otro(s). En esta circunstancia, el evaluado y los evaluadores corresponden a niveles jerárquicos diferentes y, por ende, no cumplen las mismas funciones (28). La coevaluación es el tipo de evaluación que se da entre pares o iguales, donde las funciones entre evaluadores y evaluados se intercambian alternativamente (29). Es el tipo de evaluación que practican entre sí los alumnos, donde uno evalúa a todos y todos evalúan a este (30); de tal modo, todos cumplen el papel de sujeto y de objeto de evaluación, lo que abre la posibilidad de que los alumnos sean conscientes de sus propios logros y aprendizajes. Por último, la autoevaluación ocurre cuando una persona, grupo o institución se evalúa a sí misma. En el caso de los estudiantes, la autoevaluación tiene lugar cuando, a partir de la reflexión, valoran su labor y la satisfacción que les produce, lo que les permite desarrollar su capacidad de autocrítica, autoestima y el autorreconocimiento de sus cualidades (28-30).

sujetos en el proceso de enseñanza permiten que se puedan crear más variados, complejos y múltiples mapas conceptuales sobre diferentes elementos: formales, fácticos, biológicos, humanos o sociales. El proceso de producción de conocimientos se da gracias a las dinámicas de creación conjunta que suponen el conflicto, el análisis, el consenso y el disenso. Estas implican revisar y estudiar diferentes puntos de vista, posturas y perspectivas ideológicas, teóricas y prácticas, tomando en cuenta los conceptos que han sido presentados en la clase magistral, en la práctica educativa y en el proceso de investigación académica (31).

El uso de mapas conceptuales como herramienta didáctica puede enriquecer la práctica pedagógica de los docentes de ciencias de la salud y favorecer la proposición de escenarios de enseñanza propicios para la construcción del conocimiento conjunto, la retroalimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje, la integración de múltiples concepciones teóricas y prácticas, y la síntesis de conceptos complejos en estructuras conceptuales emergentes aplicables a escenarios teóricos y prácticos concretos.

Algunos aprendizajes finales

A continuación, y a modo de conclusión, se hace acopio de algunos de los elementos destacables del uso de los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias de la salud resultantes de esta reflexión.

Los mapas conceptuales son un método para promover el aprendizaje significativo, pues funcionan como recurso para el aprendizaje, como metodología para la retroalimentación de los estudiantes y como estrategia de evaluación. Los mapas conceptuales son un método mixto de evaluación: cuantitativa o cualitativa.

El uso de mapas conceptuales incrementa el grado y la consistencia del conocimiento, pues permite hacer explícitas las relaciones entre conceptos, identificar errores y omisiones, y revelar ideas falsas en la comprensión de los estudiantes. Todo ello contribuye a afinar el juicio y el criterio clínico, lo que conduce a mejores decisiones en la atención.

La capacidad de síntesis lograda a través de los mapas conceptuales permite aclarar un objeto de estudio, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos a partir de otros que ya se encuentran en la estructura conceptual. No obstante, los mapas conceptuales pueden llegar a ser amplios y confusos si no se cuida la manera en que se selecciona y trata la información.

Los mapas conceptuales permiten a los estudiantes conectar nueva información con el conocimiento existente e integrar conocimiento interdisciplinario, con el fin de fomentar el pensamiento crítico y el razonamiento clínico. Esta construcción requiere de tiempos adicionales a los que comúnmente se utilizan en nuestras facultades, pues precisa de los denominados “tiempos de maduración conceptual” —propuestos por Piaget— y, por ello, demanda horas adicionales de dedicación por parte de los estudiantes y de los docentes, quienes deben ajustar también sus tiempos de acompañamiento, revisión, evaluación y aclaración de conceptos o proposiciones, en la clase o fuera de ella.

La disposición jerárquica, facilitada por los mapas conceptuales, permite priorizar conceptos para así identificar relaciones entre los contenidos, las circunstancias y las acciones. Esta disposición les otorga coherencia formal, práctica y teórica a los elementos presentes en el proceso de enseñanza, lo que favorece el razonamiento abstracto, lógico-formal. Los mapas conceptuales son útiles para consolidar grupos de conceptos relacionados, que resultan de mayor utilidad que los conceptos aislados ofrecidos por la educación tradicional.

El trabajo de construcción y reconstrucción del conocimiento colectivo mediante mapas conceptuales demanda el acompañamiento solidario de estudiantes y docentes, que los impulsa a compartir significados y enriquecer conocimientos.

Los mapas conceptuales ayudan a los estudiantes a integrar conceptos y contextos en un panorama amplio e interdisciplinar para ajustar la práctica clínica a las condiciones que suelen presentarse de manera compleja, múltiple y cambiante.

Los mapas conceptuales, como herramienta de enseñanza, pueden impactar positivamente las disposiciones afectivas del desarrollo conceptual, incluidas la mentalidad abierta, la búsqueda de la verdad, la capacidad de análisis, la sistematicidad y la confianza en la toma de decisiones, en la indagación, en la consistencia y en las habilidades cognitivas de raciocinio.

Los mapas conceptuales pueden ser una experiencia creativa y colaborativa entre estudiantes y maestros, donde los estudiantes participan en un escenario de debate y de creación conjunta. No obstante, existe el riesgo de que no sean más que una copia de las propuestas presentadas por el docente.

Los mapas conceptuales pueden concebirse como instrumentos de sistematización de conocimientos y de recuperación de la dinámica histórica de los procesos cognitivos de cada estudiante. Tal información puede ser analizada por el docente, por el estudiante y por los pares como parte de la evaluación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Como herramienta didáctica, el mapa conceptual puede enriquecer la práctica pedagógica de los maestros de ciencias de la salud y favorecer la proposición de escenarios de enseñanza que permitan la construcción del conocimiento conjunto, la retroalimentación del proceso de aprendizaje, la integración de múltiples concepciones teóricas y prácticas, y la síntesis de conceptos complejos en estructuras conceptuales emergentes aplicables a escenarios teóricos y prácticos concretos.

Referencias

1. Ausubel D. Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo. México, D.F: Editorial Trillas; 1976.
2. Callahan B, Dopico E. Science teaching in science education. *Cult Stud Sci Educ* 2016; 11(2): 411-418. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9703-7>
3. Castaño C, Fonseca G. La didáctica: un campo de saber y práctica. Bogotá, D.C: Universidad Pedagógica Nacional; 2008.
4. Pinilla A. Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud. *Acta Médica Colomb* 2011; 36: 204-218.
5. Fugill M. Teaching and learning in dental student clinical practice. *Eur J Dent Educ* 2005; 9(3): 131-136. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2005.00378.x>
6. Maroto O. Docencia de clínicas de Odontología: un acercamiento hacia el perfil de sus docentes. *Odovtos - Int J Dent Sci* 2012; 0(13): 52-60.
7. Henao Castaño Á, Núñez Rodríguez M, Quimbayo Díaz J. El rol del profesional de la salud como docente universitario. *Aquichan* 2010; 10(1): 34-42. <https://doi.org/10.5294/aqui.2010.10.1.4>
8. Agudelo Suárez A, Martínez Herrera E. La salud bucal colectiva y el contexto colombiano: un análisis crítico. *Gerenc Políticas Salud* 2009; 8(16): 91-105.
9. Estrada Montoya JH. Fundamentos pedagógicos de los talleres de capacitación profesional de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana, Santa Fe de Bogotá Colombia. *Educ Medica Salud* 1995; 29(1): 92-99.
10. Chevallard Y, Gilman C. La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique; 1998.
11. Fonseca, G. La didáctica una posibilidad para comprender la práctica pedagógica. Bogotá, D. C, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional; 2012.
12. Astolfi JP. Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas: referencias, definiciones y bibliografías de didáctica de las ciencias. Sevilla: Díada; 2001.
13. Houssaye J. Théorie et pratiques de l'éducation scolaire. New York: Peter Lang International Academic Publishers; 1988.
14. Novak JD, Del Barrio C, González C. Teoría y práctica de la educación. Madrid: Alianza; 1997.

15. [Ontoria A.](#) Mapas conceptuales: una técnica para aprender. Madrid: Narcea; 2011.
16. [Sánchez Quevedo M, Cubero M, Alaminos M, Vicente Crespo P, Campos A.](#) El mapa conceptual. Un instrumento educativo polivalente para las ciencias de la salud. Su aplicación en histología. *Educ Médica* 2006; 9(2): 51-58. <https://doi.org/10.33588/fem.92.95>
17. [Joyce B, Weil M, Calhoun E.](#) Modelos de enseñanza. Barcelona: Gedisa; 2006.
18. [Sell DeKopeika M.](#) Una comparación de la conceptualización y aplicación de la dialéctica al proceso cognoscitivo de Piaget y Vygotski. *Rev Puertorriqueña Psicología* 2015; 10(1): 19-48.
19. [Payer, M.](#) Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría de Jean Piaget. *Acad - Edu* 2009; 1: 1-4.
20. [Hena RD, Moreno-Torres M.](#) Didáctica de la lógica para el ejercicio de la razonabilidad. *Magis Rev Int Investig En Educ* 2016; 9(18): 85-110. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m9-dler>
21. [Ausubel D, Novak J, Hanesian H, Sandoval M, Botero M.](#) Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México, D.F: Trillas; 2016.
22. [Gaete A.](#) La lógica de Hegel: iniciación a su lectura [Internet]. Edical; 1995. (La lógica de Hegel: iniciación a su lectura). Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=wev2NAAACAAJ>.
23. [Cassirer E.](#) El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas II: Desarrollo y culminación del racionalismo. 4ª reimpresión. México, D.F: Fondo de Cultura Económica; 1993.
24. [Birchenall L, Müller O.](#) La teoría lingüística de Noam Chomsky: del inicio a la actualidad. *Lenguaje* 2014; 42(2): 417-442.
25. [Coca Bergolla Y, Rosell Acosta LB, Velázquez Ramírez A.](#) Modelo de agente lógico con inferencia basada en hechos. *Rev Cuba Cienc Informáticas* 2017; 11(2): 29-45.
26. [Gerdeman JL, Lux K, Jacko J.](#) Using concept mapping to build clinical judgment skills. *Nurse Educ Pract* 2013; 13(1): 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2012.05.009>
27. [Chacón Rodríguez DJ, Estrada Sifontes F, Moreno Toirán G.](#) La relación interdisciplinariedad-integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Cienc Holguín* 2013; 19(2): 1-13.

28. Fernández Sotelo A, Vanga Arévalo M. Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño. *Rev San Gregor* 2015; 1(9): 6-15.
29. Topping K. Peer Assessment Between Students in Colleges and Universities. *Rev Educ Res* 1998; 68(3): 249-276. <https://doi.org/10.3102/00346543068003249>
30. Tamayo Caballero RL. La autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida en la evaluación de la integralidad en educandos del preuniversitario cubano. *Cuad Educ Desarro* 2011; 3(28): 30.
31. Ontaria Peña A, Molina Rubio A. Los mapas conceptuales y su aplicación en el aula. Buenos Aires: Ed. Magisterio del Río de la Plata; 1995.