



Vol.24, Nº1 (Febrero, 2020)

ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-639X

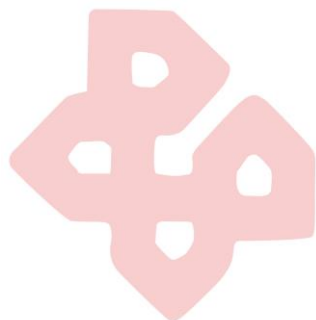
DOI: 10.30827/profesorado.v24i1.8514

Fecha de recepción: 09/01/2019

Fecha de aceptación: 16/12/2019

LA RÚBRICA COMO INSTRUMENTO PARA EVALUAR MAPAS CONCEPTUALES DESDE LA CONSTRUCCIÓN CREATIVA DE LOS CONOCIMIENTOS: UNA PROPUESTA PARTICIPATIVA

*The rubric as an instrument for evaluating concept mappings from
creative knowledge construction: a participatory proposal*



*Hortensia Morón Monge¹, María del Carmen Morón
Monge² y Daniel Abril López³*

¹Universidad de Sevilla

²Universidad de Huelva

³Universidad de Alcalá

*E-mail: hmoron@us.es ; maykamonge06@gmail.com ;
daniel.abril@uah.es*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3298-5911>;

<https://orcid.org/0000-0002-4025-1360> ;

<https://orcid.org/0000-0002-5083-4192>

Resumen:

En este trabajo se presenta cómo se diseña y se obtiene una rúbrica de tres niveles de progresión para evaluar mapas o tramas conceptuales. Asimismo, se ejemplifica su puesta en práctica a partir del análisis de cuatro tipos de mapas conceptuales correspondientes con los principales casos recogidos en la rúbrica. Lo remarcable de este instrumento de evaluación es tanto su proceso de obtención como los distintos descriptores que la configuran, concediendo especial relevancia a la creatividad. Metodológicamente partimos una primera rúbrica diseñada tras la puesta en común e integración de la propuesta ofrecida por los estudiantes de maestro (educación infantil y primaria) y

de los docentes. Posteriormente, esta rúbrica inicial es revisada y mejorada tras su proceso de validación, a partir del análisis de distintos mapas conceptuales. Como conclusión, la rúbrica nos permite poder valorar de forma objetiva y sistematizada producciones subjetivas, como son los mapas conceptuales, desde el punto de vista de la construcción progresiva y personal de los conocimientos. En este sentido, la creatividad, como capacidad propia y singular del individuo, nos permite valorar las nuevas asociaciones de ideas y conceptos que aparecen recogidos iconográficamente en los mapas conceptuales, sin limitar la diversidad de posibilidades y formas de construir el conocimiento.

Palabras clave: construcción del conocimiento; creatividad; formación del profesorado; mapas conceptuales; rúbrica

Abstract:

In this study we show how it is designed a rubric with three progression levels to evaluate concept mapping. Likewise, its implementation is exemplified from the analysis of four types of concept mapping corresponding to the main cases included in the rubric. The most notable of this evaluation instrument is both its process of obtaining and the different descriptors that configure it, giving special relevance to creativity. Methodologically we start a first rubric designed after discussion and integration of the proposal offered by pre-service teachers and research fellows. Subsequently, this initial rubric is reviewed and improved after its validation process, based on the analysis of different concept mapping. In conclusion, it should be noted that the rubric allows us to objectively and systematically evaluate subjective productions, conceptual maps, from the point of view of the progressive and personal construction of knowledge. In this sense, creativity as the individual's own and unique capacity, allows us to assess the new associations of ideas and concepts that are included in the concept mapping iconographically without limiting the diversity of possibilities and ways of building knowledge.

Key Words: concept mapping; construction of knowledge; creativity; teacher training; rubric

1. Introducción

Los mapas o tramas conceptuales se constituyen como instrumentos muy útiles para la organización, jerarquización, selección e interrelación de los conocimientos en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje. Nos permiten, a partir de su representación, reconocer visualmente tanto las ideas de una persona a partir de los conceptos más importantes usados como las relaciones establecidas entre ellos (Galván y Gutiérrez, 2018). Este hecho es sumamente importante para el aprendizaje significativo, ya que ofrece la posibilidad de modificar la estructura cognitiva mediante el establecimiento de nuevas y diversas relaciones entre los nuevos conocimientos y los adquiridos anteriormente (Galván y Gutiérrez, 2018; Pozo, 1989). Teniendo presente las oportunidades didácticas que nos ofrecen los mapas conceptuales, no es de extrañar que exista una gran multitud y diversidad de estudios, en distintos ámbitos educativos, que describen las aplicaciones y propiedades didácticas de los mapas conceptuales.

Dentro del ámbito de la Educación en España, existen diferentes investigaciones que han focalizado la relevancia curricular de este instrumento. Desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales, Escrivà-Coloma y Rivero-García (2017) analizaron el mapa conceptual como proceso de construcción del conocimiento científico mediante la recogida sintética y secuenciada de las ideas del alumnado con respecto a una serie

de preguntas. Por otro lado, Soriano y Vera-Muñoz (2017), desde el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Sociales, se centraron en conocer cómo se construye el conocimiento de Historia del Arte en discentes de Primaria a través del diseño de mapas conceptuales como organizadores del conocimiento. Este instrumento, tal y como recoge García-Jiménez (2006), no sólo se puede trabajar en la educación superior, sino que además se puede iniciar desde la etapa Educación Infantil para la construcción significativa de los aprendizajes.

Desde el ámbito internacional, nos encontramos también con distintos estudios relativos al uso didáctico de los mapas conceptuales. Roberts y Johnson (2015) muestran los mapas conceptuales como instrumentos necesarios en la práctica científica, los cuales facilitan la mejor comprensión de los datos. Otra aplicación de los mapas conceptuales, desde la enseñanza de la biología, es como instrumento de evaluación de las ideas, comparando la complejidad que alcanzan sus ideas después de una intervención didáctica (Wallace y Mintzes, 1990). Desde la misma perspectiva y área de trabajo, los ecosistemas marinos, el estudio de Galván y Gutiérrez (2018) describe cómo han evolucionado las ideas de los alumnos tras una experiencia educativa. Igualmente, los trabajos de Bergan-Roller, Galt, Helikar y Dauer, (2018) emplean también los mapas conceptuales para conocer las ideas previas sobre la respiración celular con alumnos de enseñanza superior. Asimismo, pero desde las matemáticas, el trabajo de Gordillo, Pinzón y Martínez (2017), muestra los mapas conceptuales como instrumentos para evaluar el tratamiento de cálculo diferencial en los libros de texto. Nos encontramos, también, con otros múltiples estudios en las distintas disciplinas: odontología (Kinchin y Cabot, 2007), ingeniería (Presutti, Miceli y Laporte, 2009), ciencias políticas (Chamberlain, 2015), entre otros. Todos estos trabajos emplean los mapas conceptuales como herramientas que permiten desarrollar un aprendizaje significativo, y a su vez sirven como instrumento de evaluación de los conocimientos (previos o finales), pero ¿cómo evaluar los mapas conceptuales, o el conocimiento representado en ellos?

El mapa conceptual, como instrumento abierto y de carácter cualitativo, presenta dificultad en cuanto a su valoración y evaluación mediante el establecimiento de una calificación cuantitativa. Tras una revisión bibliográfica, observamos que apenas existen investigaciones que propongan herramientas específicas vinculadas a su evaluación. Chamizo (1995) propone una serie de criterios generales relacionados principalmente con las características de la organización y los contenidos. Novak y Cañas (2006), por otra parte, valoran la taxonomía topológica y semántica de los mapas conceptuales. Galván y Gutiérrez (2018) establecen distintos criterios para evaluar de forma cualitativa los mapas conceptuales, atendiendo al número de conceptos, número de conectores, nivel de jerarquía e impacto visual a partir de tres niveles (bajo, medio y alto), pero sin un descriptor que detalle qué se entiende por cada uno de ellos. Además de atender a estos aspectos formales que configuran los mapas conceptuales, valoran el contenido o temática que es tratada, en este caso, sobre los ecosistemas marinos. La propuesta de Kinchin, Hay y Adams (2000) es una de las más interesantes y completas que hemos encontrado en relación con el análisis cualitativo de los mapas,

pues proponen tres tipos o modelos (hablado, cadena y red) configurados por distintos descriptores.

Sin embargo, consideramos que un buen instrumento de evaluación de mapas conceptuales, además de permitir una valoración sistemática a través del establecimiento de descriptores de análisis, debe seguir criterios basados en la construcción progresiva del conocimiento. En este sentido, las hipótesis de progresión son un buen instrumento, planteado ya por investigadores como Porlán, Azcárate, Martín y Rivero (1996), ya que permiten categorizar de forma descriptiva la evolución de los conocimientos. Desde esta perspectiva se puede categorizar los mapas conceptuales por niveles de complejidad, lo cual permite a los docentes evaluar sus propuestas e intervenciones didácticas, y a los estudiantes tomar conciencia de su estadio en el proceso de construcción de los conocimientos.

Como se observa en la literatura de revisión, la mayoría de las propuestas de evaluación de mapas conceptuales suelen proponer unos criterios de análisis y valoración, pero sin contemplar una serie de indicadores o descriptores que permitan al estudiante mejorar sus producciones y conocer su evolución. La propuesta de Kinchin *et al.* (2000), aunque define cuatro dimensiones de análisis o descriptores (jerarquía, proceso, complejidad, desarrollo conceptual y representación), no se establecen en función del proceso de construcción de los conocimientos desde visiones más simples del aprendizaje hacia otras más complejas, sino en cómo ven o entiende el mundo.

Teniendo presente este panorama, y que los mapas conceptuales se caracterizan por ser un instrumento abierto, subjetivo y sumamente personal y creativo, como docentes nos preguntamos: ¿cómo valorar y cuantificar dichas producciones desde la visión progresiva de la construcción de los conocimientos?, y, por tanto, ¿cuáles serían los criterios de evaluación para alcanzar una calificación objetiva, cuantificable y que, a la vez, respete la diversidad de las producciones personales como respuestas creativas en los procesos de aprendizaje?

La propuesta que aquí presentamos tiene como objetivo presentar una rúbrica de evaluación para los mapas conceptuales, compuesta por descriptores que permitan evaluarlos por niveles de progresión o de complejidad de los conocimientos. Para ello, la rúbrica que presentamos es fruto de un proceso de validación y reformulación compartida con la participación de nuestro alumnado de los Grados de Maestro de Educación Infantil y de Educación Primaria.

2. Justificación

Para el alumnado y los docentes es importante explicitar los criterios de evaluación, instrumentos y momentos. Para recoger todo el proceso de enseñanza-aprendizaje necesitamos alcanzar una calificación (nota numérica), pero a su vez guiarlo desde una formación y evaluación procesual, continua e integral (Conde y Pozuelos, 2007).

Entendemos la evaluación como un proceso, y no como un fin. Nuestro papel como docentes se entenderá como guía activa de dicho proceso, lo cual permite al alumnado tomar conciencia, autonomía y empoderamiento. Analizamos dos instrumentos de muy distinta naturaleza: la rúbrica (evaluación objetiva y sistemática); y el mapa conceptual (cualitativo, subjetivo, personal y difícil de cuantificar).

Definimos las rúbricas como instrumentos de medición, en los cuales se establecen criterios y estándares por niveles de consecución que permiten determinar la calidad de la ejecución de los estudiantes en tareas específicas. Dichos instrumentos facilitan la calificación del desempeño del estudiante en áreas del currículo que pueden ser complejas, imprecisas y subjetivas (Vera-Vélez, 2008; Zazueta y Herrera, 2008). Sin embargo, como Cano (2015) indica, las rúbricas de evaluación deben valorarse de forma crítica; aunque poseen muchas ventajas como instrumento “objetivo” de evaluación, resulta dificultoso encapsular todos los casos que nos encontremos. Además, esta misma autora lamenta su empleo como instrumento unidireccional de evaluación sin la participación de los discentes.

En relación con los mapas conceptuales, son definidos como diagramas bidimensionales que muestran relaciones jerárquicas entre conceptos de una disciplina, y que se expresan de manera visual (Costamagna, 2001; Moreira y Novak, 1988). En cuanto a la finalidad de los mismos, se entienden que son una herramienta formativa que supone una reflexión crítica sobre todos los componentes y funciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de que el docente pueda ajustarlo progresivamente (Costamagna, 2001; Moreira y Novak, 1988).

Teniendo presente la naturaleza personal y subjetiva de quien lo diseña, algunos autores establecen una serie de elementos o características que deben seguirse para su elaboración. Costamagna (2001) recoge, como rasgos principales, la jerarquización, el grado de interrelación, la explicitación de nexos, la corrección de contenidos y el grado de profundización. Por otro lado, Díaz (2002) destaca, como elementos fundamentales, el concepto (idea clave), las palabras de enlace (vinculan conceptos clave en distintos niveles de jerarquización), y líneas de unión (conectores gráficos). En la misma línea, y como anteriormente adelantamos, la propuesta de Kinchin *et al.*, Hay y Adams (2000) analiza los mapas conceptuales a partir de cinco descriptores, coincidiendo con los autores anteriores en tres de ellos: el grado de jerarquización, proceso (interrelación) y complejidad (profundización). Además, incluyen otros dos descriptores: desarrollo conceptual (visión del mundo que muestran los mapas) y representación (nivel de interpretación y análisis). Este último descriptor establece el *aprendizaje significativo* como nivel de referencia o deseable.

Atendiendo al carácter subjetivo de los mapas conceptuales, añadimos a las propuestas anteriores (Costamagna, 2001; Kinchin *et al.* 2000) otro rasgo o variable a contemplar en dichas producciones: la *creatividad*. Podemos entenderla de muchas formas; aunque, habitualmente, la palabra “creativo” significa *producir* o *fabricar*. Encontramos en la bibliografía múltiples definiciones de creatividad, desde las de

Guilford (1968) hasta las de Sternberg (2001), todas ellas se basan en cuatro grandes aspectos: producto, proceso, persona y ambiente. *Producto* hace referencia a lo novedoso; *proceso* a cómo se resuelve el problema (cómo se ponen en juego las hipótesis, o cómo se trabaja con ellas); *persona* a qué características hacen a los creativos especiales (interés por las ideas complejas, personalidad amplia, sensibilidad a lo estético, etc.); y el ambiente es la relación que se da entre la persona, el producto y el entorno (Villamizar, 2012).

Desde el ámbito educativo, o desde el punto de vista de los procesos enseñanza-aprendizaje, podemos entender la creatividad como la capacidad para crear nuevas ideas; nuevas asociaciones de ideas y conceptos que son útiles o ayudan a la resolución de problemas (Garrett, 1988). En las últimas décadas, como ya señalaban los estudios de H. Gardner (1988) con “la teoría de las inteligencias múltiples”, se evidencian las relaciones del intelecto con la creatividad o el pensamiento creativo (Martínez y Lozano, 2010). Teniendo presente la importancia de la creatividad en la construcción singular y particular del conocimiento del individuo, consideramos que es una capacidad que debemos valorar y recoger en el diseño de la rúbrica. La creatividad nos va a permitir inferir el grado de complejidad e interacción/integración de las nuevas ideas con los esquemas previos o de partida de los estudiantes sin limitar posibles opciones.

Nuestra propuesta de evaluación (rúbrica) tiene como novedad el proceso por el cual se obtiene (participación del discente, y validación tras su puesta en práctica en distintos contextos), la diversidad de referentes bibliográficos en la que se basa, y la perspectiva de análisis. Así mismo, dicha propuesta presta especial atención a la creatividad, al estilo y al formato de los mapas conceptuales.

3. Metodología

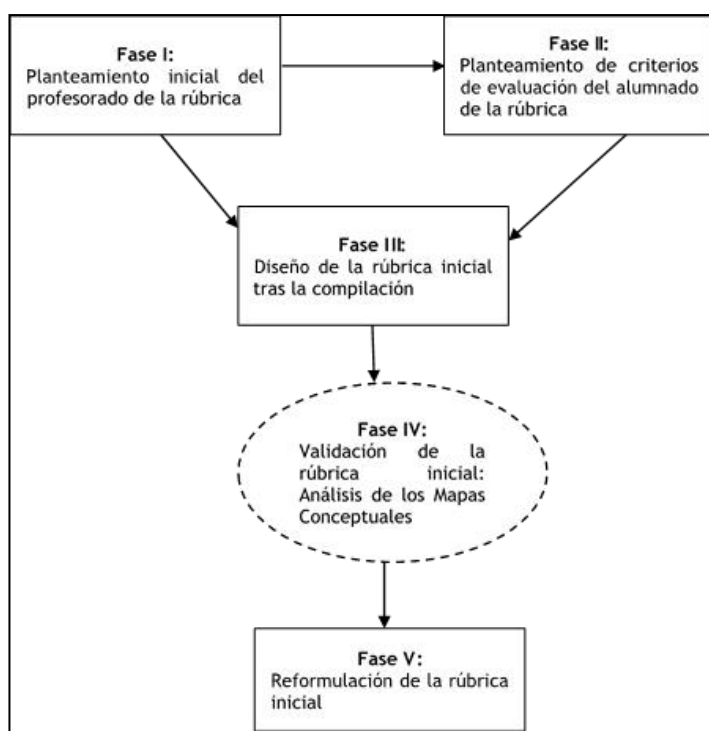
La rúbrica propuesta ha sido diseñada e implementada por sendos docentes de la Universidad de Sevilla y de la Universidad de Huelva, durante varios cursos académicos consecutivos. Concretamente para dos asignaturas: *Enseñanza del Entorno Natural* (Grado de Educación Infantil; área de Didáctica de las Ciencias Experimentales); y *Didáctica de las Ciencias Sociales* (Grado de Educación Primaria; área de Didáctica de las Ciencias Sociales). En esta experiencia han participado 91 alumnos y alumnas: 56 estudiantes del Grado de Educación Infantil y 35 estudiantes del Grado Primaria. En relación con los docentes, señalar que éstos han trabajado a lo largo del curso académico de forma coordinada para hacer una puesta en común de los resultados obtenidos.

El proceso seguido para diseñar la rúbrica sigue un enfoque inductivo. Se realizó una primera revisión de los datos (mapas conceptuales) para determinar aspectos emergentes en los mismos (Creswell, 1998), constituyendo éstos los criterios de análisis y valoración de la rúbrica. Así, pues, la propuesta que aquí se presenta ha sido

formulada en base a su puesta en práctica. Podemos distinguir cinco fases hasta la obtención de su diseño final (figura 1):

Fase I: inicial o de exploración. El profesorado plantea una serie de categorías iniciales para ser analizadas y evaluadas en los mapas conceptuales, siguiendo los presupuestos de Costamagna (2001), Díaz (2002) y García-Díaz (1999). A partir de este último autor, se plantea el mapa conceptual como una evolución del pensamiento desde un nivel inicial de la evolución de las ideas hasta un nivel de referencia donde se observa una mayor complejidad del mapa conceptual.

Figura 1. Síntesis del proceso metodológico de obtención de la rúbrica.



Fuente: Elaboración propia.

Fase II: argumentación y consenso. Se pretende que el alumnado tome conciencia de la dificultad de valorar estas producciones; de conocer cómo y qué valorar en los mapas conceptuales, y democratizar y enriquecer los presupuestos de partida de los docentes. Para ello, el alumnado se divide en pequeños grupos de trabajo (3-5 individuos), constituyéndose, entre ambos grados (Educación Infantil y Educación Primaria), 22 equipos. Por consiguiente, cada grupo diseña su propia rúbrica de evaluación de mapas conceptuales, planteada como una actividad de reflexión sin ningún referente bibliográfico previo. Para ayudarles en el diseño, se les plantea el rol de evaluadores. Para ello, se les provee de cuatro ejemplos de mapas conceptuales con diferentes características y enfoques. Cada grupo de trabajo tiene que valorar cuantitativamente cada mapa, siendo necesario explicitar los criterios de evaluación y valoración que han considerado. Tras su puesta en común y debate, se obtienen una serie de categorías y criterios para su valoración, las cuales son prácticamente las

mismas –con distintos matices o nombres– que las ya establecidas por los docentes en la fase I. Estos resultados nos sirven para reforzar la propuesta inicial, y matizar y detallar aquellos aspectos que pudieran haber quedado más generales o imprecisos.

Fase III: compilación y diseño (primera rúbrica). Después de las distintas propuestas, facilitadas por ambos grupos de estudiantes (Grados de Infantil y de Primaria), y con los presupuestos iniciales previos planteados por los docentes, se diseña una primera rúbrica de evaluación de los mapas conceptuales.

Fases IV y V: análisis y reformulación. La rúbrica obtenida en la fase anterior es validada desde un proceso combinado, intra e inter observadores. Los docentes implicados en el diseño de la rúbrica la usan para analizar una selección de mapas conceptuales; y a continuación es sometida a escrutinio por otros dos docentes, a fin de determinar posibles coincidencias y discrepancias sobre los mapas conceptuales. El grado de coincidencia fue superior a un 90 %, y aquellos casos que podían generar discrepancias fueron sometidos a nueva discusión hasta alcanzar una mayoría por acuerdo. Los mapas conceptuales del alumnado empleados para esta validación fueron los desarrollados sobre la temática *la finalidad de la educación en Educación Infantil*. Los mapas conceptuales analizados fueron realizados por el mismo grupo de estudiantes que se implicaron en el proceso de diseño de criterios para la rúbrica (fase II). Tras su puesta en práctica, se replantean algunos descriptores y se detallan otros. Concretamente, se observa la importancia del estilo y formato en la elaboración de los mapas. Así, el continente y contenido del mapa deben ir en coherencia con la visión o perspectiva que muestran las producciones de los distintos autores. Igualmente, aquellos mapas que son visualmente atractivos e interpretables, que usan riqueza de formas, y colores e imágenes para ilustrar, no sólo refuerzan el contenido o la idea que se desea mostrar, sino que además lo potencian. En definitiva, se establece una nueva categoría/descriptor (creatividad/estilo), recogiendo en total cinco descriptores que configuran esta rúbrica con tres niveles (ver tabla 1). De esta manera, se mejoran y enriquecen los presupuestos de partida de la rúbrica inicial.

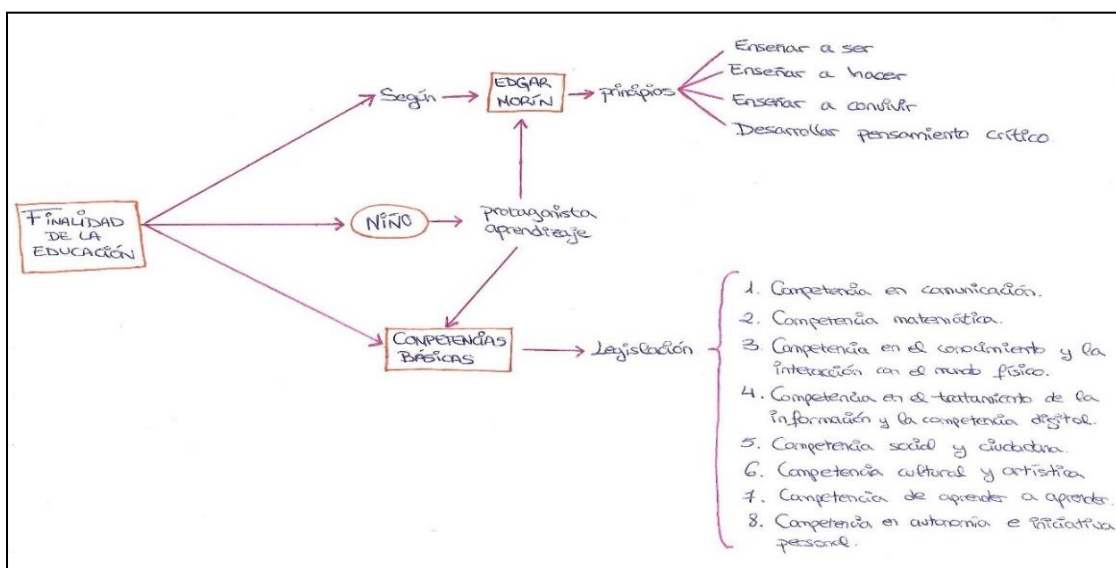
4. Diseño de la rúbrica

El instrumento diseñado tiene un carácter progresivo que se materializa en tres niveles de complejidad, a modo de hipótesis de progresión (tabla 1). La construcción del conocimiento es un proceso continuo y dinámico que parte, gradualmente, desde las ideas más simples hacia otras más complejas (García-Díaz, 1999 y 2003; Wamba y Jiménez, 2003; Morón y Wamba, 2010; Morón, MC, 2016). Este enfoque se traduce en niveles distintos con una serie de descriptores.

El Nivel I, entiende que el mapa conceptual está próximo a un esquema; su planteamiento es simple, sin jerarquización o de un solo nivel; los conceptos clave (primarios y secundarios) y los nexos que se emplean son una traslación de la información de partida, sin análisis ni interpretación. Reproduce el contenido objeto de análisis de forma gráfica, recogido en cajetines y conectados a través de nexos que indican relaciones causales sencillas y aparentes; en ocasiones, supone resaltar los

aspectos anecdóticos y llamativos sin plantear relaciones de causalidad. La figura 2 es un ejemplo de mapa conceptual en este nivel, donde se observa, además de la escasez de palabras clave e interacción, la poca elaboración a nivel de interpretación y análisis, así como de formato y estilo.

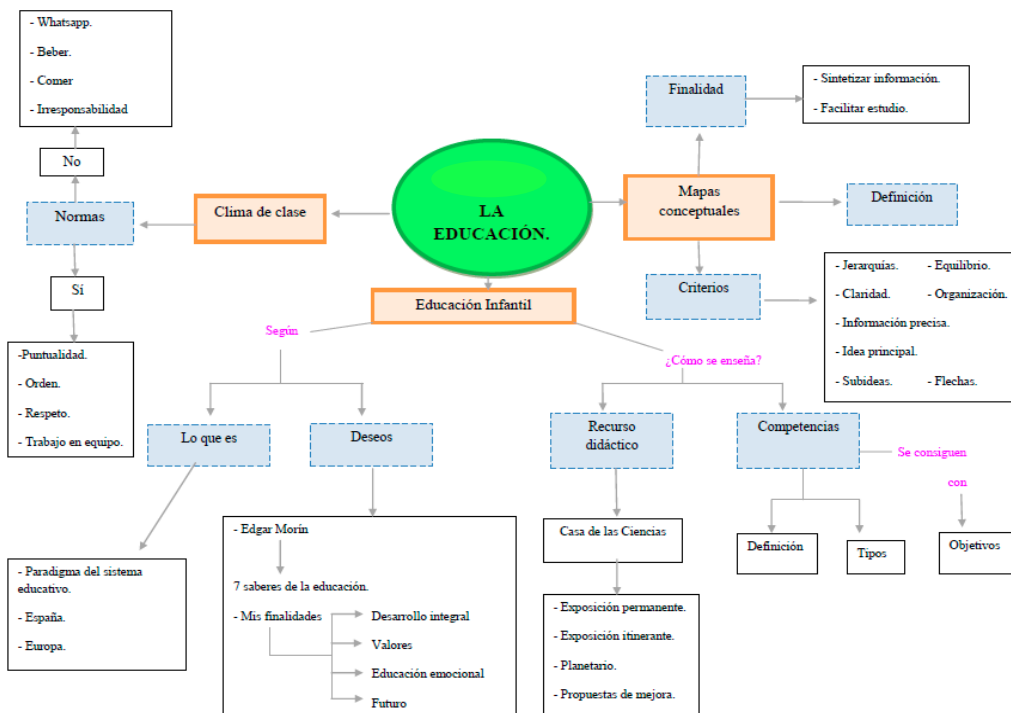
Figura 2. Ejemplo de Mapa Conceptual Nivel I.



Fuente: Elaboración propia (Mapa Conceptual del alumnado del Grado de Educación Infantil).

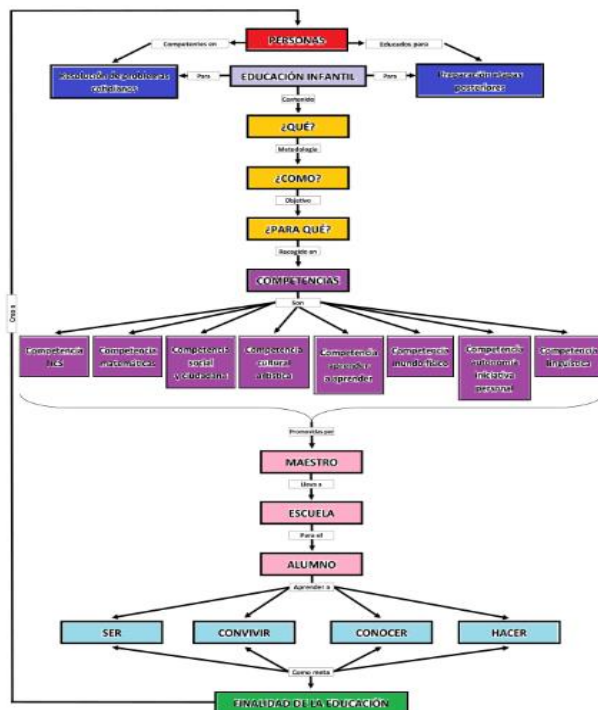
El Nivel II está próximo a una síntesis. Podemos ver un ejemplo en las figuras 3a y 3b, correspondientes al modelo árbol o cadena (Kinchin *et al.*, 2000). Los contenidos, tanto principales como secundarios, no sólo recogen aspectos singulares, frecuentes o anecdóticos. Fundamentalmente, recopilan y sintetizan las cuestiones primordiales relacionadas, por conexiones de causalidad aparente (causa-efecto), y contemplando distintas variables y explicaciones que permiten la comprensión y coherencia de los contenidos del mapa conceptual. Existe un inicio de interpretación de la información de partida observable a partir de la jerarquización, y un cierto grado de transformación de los contenidos iniciales. En el modelo árbol (Figura 3a), representa tres grandes ideas (clima de clase, mapas conceptuales y Educación Infantil) con su correspondiente jerarquización, pero sin relacionarlas entre ellas. A diferencia de este, en el modelo cadena una idea surge tras la otra en forma de cascada (figura 3b). En ambos modelos, podemos ver como el formato y estilo es más rico, claro y atractivo que en el Nivel I, haciendo un buen uso del espacio en la distribución de la idea que se quiere mostrar.

Figura 3-a. Ejemplo de mapa conceptual del nivel II (tipo árbol).



Fuente: Elaboración propia (Mapa Conceptual del alumnado del Grado de Educación Infantil).

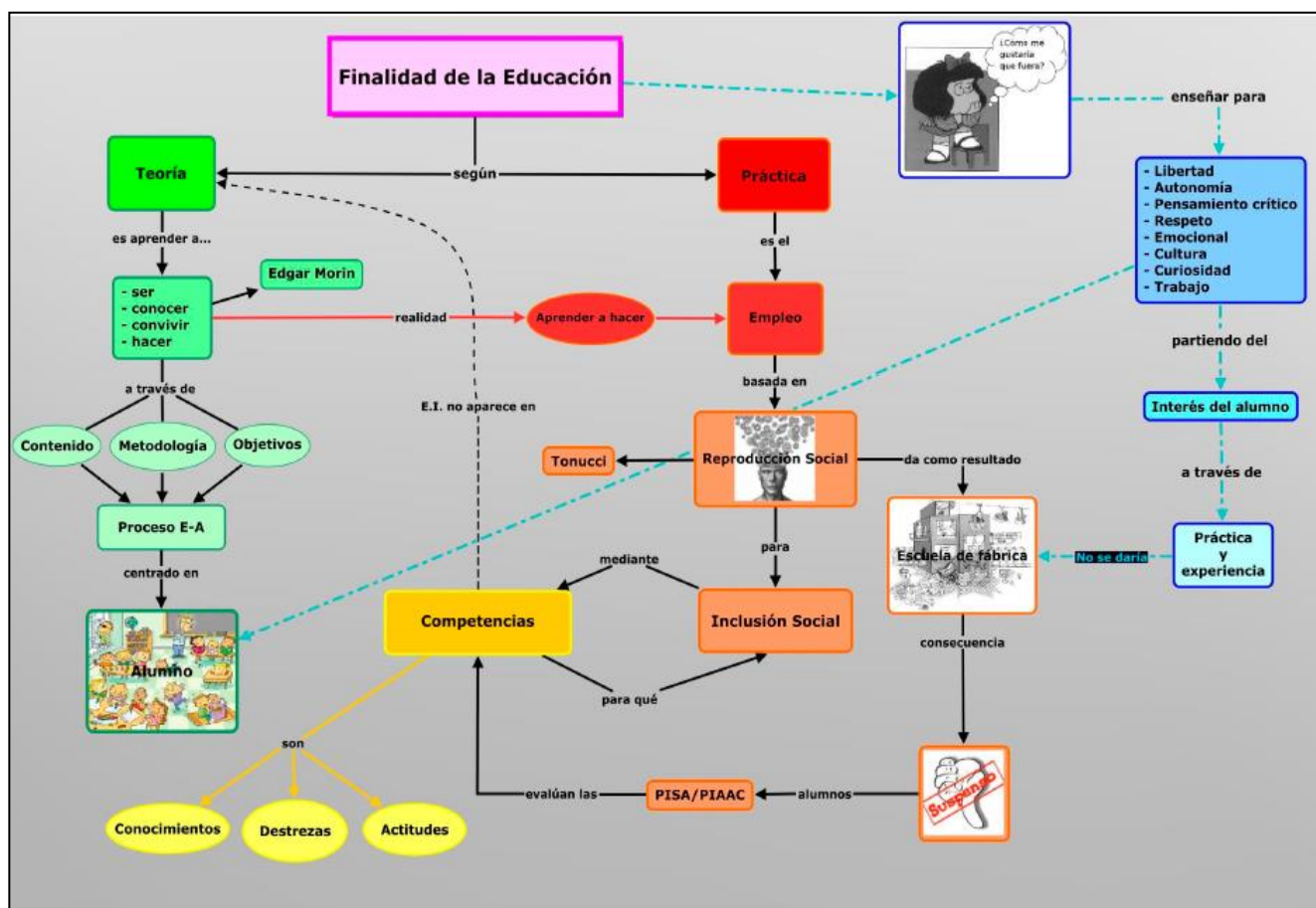
Figura 3-b. Ejemplo de mapa conceptual del nivel II (tipo cadena).



Fuente: Elaboración propia (Mapa Conceptual del alumnado del Grado de Educación Infantil).

El Nivel III se caracteriza por una interpretación profunda de la información de partida, lo cual permite que los contenidos claves se relacionen a través de conexiones que permiten obtener una visión más compleja del fenómeno, proceso o problemática que sintetiza el mapa conceptual. Éste se correspondería con la propuesta de Kinchin *et al.* (2000), modelo tipo red, donde se combina la estructura de árbol con la de cadena. La trama sirve para construir una nueva idea, enfoque o panorámica sobre los contenidos de partida, que se materializa gráficamente entre la integración del contenido (mensaje del mapa) con el continente (aspectos iconográficos y formales). Este tipo de mapa conceptual lo podemos observar en la figura 4; además de la complejidad de interacciones que se observan, el formato es atractivo y ayuda a entender y enriquecer el mensaje que se quiere exponer, el cual manifiesta la “visión del mundo” del autor o su interpretación personal.

Figura 4. Ejemplo de mapa conceptual del nivel III.



Fuente: Elaboración propia (Mapa Conceptual del alumnado del Grado de Educación Infantil)

Estos niveles no son estancos y podemos encontrar situaciones intermedias (niveles I-II o niveles II-III) evitando así hacer generalizaciones. Además, gracias a que éstos se apoyan en una serie de descriptores, nos permiten una evaluación

pormenorizada del mapa conceptual, y hacer distinción entre situaciones intermedias. Hemos considerado los siguientes descriptores:

Conceptos clave y nexos: son elementos y componentes básicos que representan la información o problemática más significativa del mapa. Estos contenidos (conceptos clave) están articulados entre sí a través de nexos o palabras enlace, cuya función es indicar claramente las relaciones jerárquicas (válidas o erróneas).

Jerarquía: se corresponde a la estructura organizada y ordenada de los contenidos, desde los más genéricos e inclusivos hacia otros secundarios; estos últimos sirven para apoyar, matizar o ejemplificar a los primeros. Las relaciones entre dos o más conceptos clave conforman proposiciones. La jerarquía explicita los criterios seguidos por quién los elabora, y por tanto la secuenciación de los mismos.


Interrelación (conectores gráficos: uso de líneas, flechas, etc.): las relaciones jerárquicas de los distintos conceptos clave se materializan a través de uniones gráficas, las cuales permiten construir un «hilo argumental» en torno a la temática que desarrolla el mapa conceptual.

Creatividad y estilo: si el mapa conceptual lo entendemos como una codificación de una información concreta, conlleva la abstracción de los contenidos. Este es un proceso sumamente personal, de interpretación y representación de la información, que no debe ser ambiguo o poco claro, sino legible o fácilmente interpretable. En el diseño de los mapas podemos valorar la creatividad del autor o productor, a partir de su diseño novedoso (formato), y del enfoque o forma de presentar los contenidos o palabras claves (las nuevas relaciones representadas, riqueza y variedad de conceptos y nexos, etc.). Esto genera un estilo propio, caracterizado por la distribución y organización de los contenidos.

Complejidad: este es un descriptor de síntesis del mapa conceptual, ya que está definido por el contenido y continente (estructura visible); ambos integrados a través de la trama que proporciona las relaciones establecidas a partir de nexos y conectores. Estos aspectos, junto con la creatividad y el estilo, nos indican el grado de complejidad del mapa conceptual.

Tabla 1
Rúbrica para evaluar mapas conceptuales.

DESCRIPTORES	CATEGORÍAS		
	NIVEL BAJO (describe)	NIVEL INTERMEDIO (explica)	NIVEL ALTO (relaciona e interpreta)
<p>Conceptos clave y nexos/palabras enlace</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Faltan conceptos clave básicos o no son precisos (no se ciñen a la temática o son repetitivos). Información seleccionada no relevante. No hay nexos entre los conceptos clave o, si los hay, no siguen ningún criterio (aparecen de forma aleatoria) o son poco adecuados (uso de frases, conceptos clave como nexos, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Aparece la mayoría de los conceptos clave, aunque algunos se repiten innecesariamente. Información seleccionada precisa a la temática. Existen nexos entre la gran mayoría de conceptos clave, aunque algunos se siguen confundiendo. 	<ul style="list-style-type: none"> Aparecen recogidos en el mapa los conceptos claves más relevantes y otros propios del autor. Información seleccionada precisa a la temática a la vez que variada. Cada concepto clave lleva asociado su nexo; si no aparece éste está justificado, ya que su no afecta a su interpretación.
<p>Jerarquía y Organización</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura confusa: no se distingue, a simple vista, donde se inicia la interpretación del mapa. Sin jerarquización (no se observa un criterio claro de organización de las ideas), o de un solo nivel sin interpretación personal. Ideas principales (primarias) combinadas con otras de diferente jerarquía (secundarias). 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura medianamente clara: se intuye la organización de las ideas a través de una jerarquización de varios niveles. Se observan fácilmente los criterios seguidos para dicha jerarquización de los conceptos clave, aunque no son personales. Suele distinguir claramente entre las ideas principales y secundarias, aunque son muy básicas o poco variadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Buena estructuración: se observa una organización y jerarquización de las ideas, con distintos subniveles de mayor detalle. Los criterios de jerarquización se establecen en base a una interpretación personal de la información de partida. Distingue entre las ideas de distinto orden (primarias, secundaria, etc.), además de ser variadas.
<p>Interrelación</p> 	<ul style="list-style-type: none"> No usa líneas de unión entre conceptos de forma adecuada: se desconoce, exactamente, de donde parten y hacia dónde van, o se usan de forma arbitraria. Muchos conceptos clave se encuentran sin interrelacionar entre sí, y si recogen ideas secundarias no muestran conexión aparente con las ideas principales o de otro nivel. No se identifica claramente el punto de enfoque o hilo argumental del mapa, o simplemente no existe. 	<ul style="list-style-type: none"> Buen uso aparente de conectores, aunque éstas son poco variadas o ricas. La gran mayoría de los conceptos clave están relacionados entre sí, puesto que pueden existir bloques de ideas relevantes desconectadas entre sí. Existe un punto de enfoque, el cual se corresponde con la información de partida. 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuado y variado uso de conectores (líneas, flechas, etc.) en todos los niveles o jerarquías establecidas. Todos los conceptos con relaciones aparecen recogidos independientemente del nivel de jerarquización. El punto de enfoque es claro, y muestra una reflexión propia del autor o autora
	<ul style="list-style-type: none"> Escasa legibilidad, ya sea por el formato usado (tipografía y tamaño de letra, o mezcla arbitraria de 	<ul style="list-style-type: none"> Es legible en su gran mayoría, pudiendo haber zonas del mapa que se «leen» mejor que otras. 	<ul style="list-style-type: none"> Legibilidad óptima en todo el mapa. Diseño original y creativo: dominio y variedad de

<p>Creatividad y estilo</p> 	<p>colores o formas), o por la falta de elementos básicos en el mapa (nexos y conceptos clave).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diseño no atractivo visualmente: es monótono (uso del mismo estilo, tipo de letra, color, etc., para presentar distintas ideas en diferentes niveles jerárquicos). – Texto escrito como única forma comunicativa. – Uso inapropiado del espacio: no distribuye bien las ideas en el espacio usado. 	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño y presentación de los conceptos sencillo y claro. Se observa coherencia y homogeneidad de criterios estilísticos. – Además del texto escrito, puede aparecer otras formas de expresión comunicativa. – Uso y distribución adecuada del espacio con el formato que presenta. 	<ul style="list-style-type: none"> recursos estilísticos (color, trama, figuras, etc.). – Información fluida, bien distribuida y organizada en el espacio. – Riqueza y diversidad de formas de expresión: vocabulario rico, uso de imágenes, y otras formas de expresión
<p>Complejidad</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Uso de conceptos clave sencillos: son principalmente de un tipo, generalmente conceptual; además, la información recogida parece una enumeración de conceptos. – Relaciones entre conceptos evidentes: sin establecer criterios de clarificación, e interpretación personal y relaciones lineales entre conceptos. – No están unificados los criterios de estilo o aspectos formales (continente) con la idea (contenido). – Errores de carácter ortográfico, tipográfico y de estilo básico, o de inadecuada interpretación de la información. – La información presentada es básicamente una reproducción de la original; no es un mapa conceptual, es un esquema: describe. 	<ul style="list-style-type: none"> – Introducen otros conceptos clave menos intuitivos: conceptuales y actitudinales; o conceptuales y procedimentales. – Relación entre los principales conceptos clave a partir del establecimiento de distintos criterios de clasificación. – Integración sencilla y clara de los aspectos de estilo (continente) e ideas (contenido). – Puede aparecer algún error ortográfico, tipográfico, o de estilo. – La información representada es distinta a la original: explica. 	<ul style="list-style-type: none"> – Introducen conceptos clave variados (conceptuales, actitudinales y procedimentales); además, aparecen otros nuevos fruto de la síntesis interpretativa. – Relaciones variadas y complejas, a partir del establecimiento de criterios personales de clasificación. – Buena integración entre contenido y continente: clara y coherente. – La información representa una clara reflexión, por lo que aparecen nuevas ideas y conexiones: relaciona e interpreta.

Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

La experiencia descrita nos aporta para la enseñanza dos importantes aspectos a valorar como formadores de docentes. Por lado, como *resultado* de este proceso, la obtención de un instrumento objetivo de evaluación como es la rúbrica para los mapas conceptuales; y, por otro lado, el propio *proceso* o la forma en la cual la rúbrica se ha obtenido. Igualmente, se señalan las ventajas que ofrece esta experiencia desde la perspectiva de los aprendizajes desarrollados por el alumnado implicado.

En relación con el diseño de la rúbrica como *resultado*, resaltar su interés como instrumento objetivo que sistematiza y orienta el proceso de elaboración de mapas conceptuales, los cuales presentan una naturaleza subjetiva, personal y compleja. En este sentido, al ser diseñada desde la perspectiva de la construcción del conocimiento, reconoce la diversidad de producciones o formas de entender un mismo concepto, temática, etc., a partir de su representación visual en el mapa conceptual. Atender a la creatividad como un descriptor más a ser valorado permite conceder a la rúbrica una cierta flexibilidad, esto es, no existe una única forma de hacer mapas conceptuales, ni una forma estándar de mapa conceptual como “excelente”, sino que está abierta a todas las posibilidades como formas de pensamiento de cada individuo. Reconocer esto de forma explícita, en cada producción obtenida (mapa conceptual), anima al alumnado a expresarse usando sus propios códigos, sin limitar esta capacidad individual, tal y como recomiendan Galván y Gutiérrez (2018) y Pozo (1989).

Como docentes, la rúbrica nos permite analizar la evolución las ideas del alumnado tras una experiencia educativa, conocer sus ideas previas antes de trabajar algún concepto, conocer su aprendizaje último a modo de síntesis (que no final), y evaluar dicho aprendizaje y proceso. Por consiguiente, nos capacita para obtener una doble evaluación –cualitativa y cuantitativa– a través de sus descriptores en distintos niveles de complejidad. Para el alumnado, tener una rúbrica de evaluación con estas características le permite conocer los criterios de evaluación y cómo ir progresando de forma autónoma para alcanzar el nivel deseado. Además, como señalaban Galván y Gutiérrez (2018), y Pozo (1989), este hecho es muy motivador para el estudiante porque le ofrece la posibilidad de reconocer su nivel de partida y tomar conciencia de él, igualmente, le permite la posibilidad de modificar su estructura cognitiva guiándose a partir de los distintos descriptores. En este sentido, le facilita la oportunidad de identificar los obstáculos y dificultades en la construcción de su conocimiento; favorece la reflexión, la autorregulación y la motivación de los procesos enseñanza-aprendizaje; y fortalece la seguridad en sí mismo.

Por otro lado, en relación con el *proceso* seguido para obtener esta rúbrica, resaltar que al ser fruto de la reflexión compartida de distintas experiencias educativas entre docentes y discentes; hemos podido superar su empleo como instrumento unidireccional de evaluación sin la participación del alumnado, tal y como reclamaba Cano (2015). Asimismo, a pesar de su puesta en práctica y validación, consideramos que es una propuesta abierta y flexible que puede y debe seguir enriqueciéndose a partir de otras experiencias para constituirse como instrumento de autorregulación del aprendizaje (Cano, 2015). Además, para poder tener una visión más completa del grado de aprendizaje alcanzado por el alumnado sobre una temática específica, se puede complementar esta rúbrica con otro tipo de instrumentos o criterios específicos al contenido como proponen Galván y Gutiérrez (2018). Por consiguiente, la rúbrica aquí presentada es un instrumento útil, pero entendiéndola como una rúbrica “base” sobre mapas conceptuales en general, que puede ir acompañada de otros instrumentos o criterios de evaluación más específicos por temáticas.

En relación con el alumnado, que ha participado en el proceso de diseño de la rúbrica (fase II), ha tenido la oportunidad de tomar conciencia de la dificultad de establecer criterios de valoración y evaluación de los mapas conceptuales cuando adquirieron el rol de evaluadores. Igualmente, al implicarse en el diseño de sus propios instrumentos de evaluación se adoptan actitudes positivas y buen clima de aula hacia la asignatura en cuestión.

A modo de síntesis, consideramos que la metodología de trabajo aquí presentada, diseño de una rúbrica a partir de la participación del alumnado, es una propuesta fácilmente extrapolable a otras experiencias educativas en el aula, además de favorecer habilidades científicas. Así, por ejemplo, ésta se puede implementar en el diseño de instrumentos de recogida de datos, análisis o valoración de: libros de texto u otros materiales curriculares, observación de fenómenos naturales o elementos del entorno socio-natural, etc., donde el alumno primero diseña sus propios instrumentos, posteriormente hace una puesta en común y discusión, para finalmente enriquecerse (en mayor o menor medida) con la propuesta ofrecida por el docente. Este tipo de experiencias educativas en la que se construye un conocimiento compartido, fomentan habilidades científicas (diseño de instrumentos de recogida-análisis de datos, diálogo y argumentación, etc.) aspectos necesarios para trabajar desde una perspectiva por indagación escolar (Caamaño, 2003)

Para concluir, a pesar de haber esbozado tres niveles de progresión, donde el último corresponde a un aprendizaje significativo, tras otros análisis de mapas conceptuales observamos un nivel IV de complejidad. Éste se alcanza cuando el alumnado muestra la adquisición de un aprendizaje significativo, o genera una nueva idea, y es capaz de expresarlo de forma sumamente creativa y sintética. Esto se traduce en un mapa conceptual donde desaparecen las reglas de creación de mapas (nexos, flechas y conectores, principalmente), y aparecen otros códigos de expresión propios del que los crea, generando un mapa como una pintura. Se integra el contenido escrito con el continente (formato) en uno solo, a este nivel IV lo denominamos Nivel *Picasso*.

Referencias bibliográficas

- Bergan-Roller, H. E., Galt, N. J., Helikar, T., & Daur, J. T. (2018). Using concept maps to characterise cellular respiration knowledge in undergraduate students. *Journal of Biological Education*. doi: <https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1541001>
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En M. P Jiménez (Coord.) *Enseñar ciencias* (pp. 95-118). Barcelona: Graó.
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 19(2), 265-280. Recuperado de

<http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/37376/rev192COL2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Chamberlain, R.P. (2015). Uso de mapas conceptuales en la ciencia política. *Revista de Educación en Ciencias Políticas*, 11(3), 347-357.
- Chamizo, J. A. (1995). Mapas conceptuales en la enseñanza y la evaluación de la química. *Educación Química*, 6(2), 118-124. <http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/mapas.pdf>
- Conde, A., & Pozuelos, F. J. (2007). Las plantillas de evaluación (rúbrica) como instrumento para la evaluación. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES. *Investigación en la Escuela*, 63, 77-90.
- Costamagna, A. M. (2001). Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 309-318.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. Londres: Sage.
- Díaz, J. R. (2002). Los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica - propuesta didáctica en construcción. *Educere*, 6, 194-203. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601811>
- Escrivà-Colomar, I., & Rivero-García, A. (2017). Progresión de las ideas de los futuros maestros sobre la construcción del conocimiento científico a través de mapas generados en una secuencia de actividades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 199-214. Recuperado de <http://ojs.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/1071/978>
- Galván, L., & Gutiérrez, J. (2018). Los mapas conceptuales como instrumento de evaluación: Una experiencia de educación ambiental centrada en el estudio de ecosistemas acuáticos. *Actualidades Investigativas en educación*, 18(1), 1-35. doi: <https://doi.org/10.15517/aie.v18i1.31840>
- García-Díaz, E. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 37, 15-32.
- García-Díaz, E. (2003). Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la Escuela*, 51, 83-100.
- García-Jiménez, S. M. (2006). Los mapas conceptuales en Educación Infantil. *Investigación y Educación*, 25(II). Disponible en: <http://www.edulibre.info/IMG/pdf/mapasinfantil.pdf> (consultado el 19 de julio de 2018).

- Garrett, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(3), 224-230.
- Gordillo, W., Pinzón, W. J., & Martínez, J. H. (2017). Los Mapas Conceptuales: una Técnica para el Análisis de la Noción de Derivada en un Libro de Texto. *Formación universitaria*, 10(2), 57-66. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000200007>
- Guilford, J. P. (1968). *Creativity, intelligence, and their educational implications*. San Diego, CA: EDITS/Knapp.
- Kinchin, I. M., Hay, D. B., & Adams, A. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational research*, 42(1), 43-57. doi: <https://doi.org/10.1080/001318800363908>
- Kinchin, I. M., & Cabot, L. B. (2007). Using concept mapping principles in PowerPoint. *European Journal of Dental Education*, 11(4), 194-199.
- Martínez, O. L., & Lozano, J. N. (2010). Creatividad e inteligencia: un estudio en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 28(2), 283-296. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/106061/121591>
- Moreira, M. A., & Novak J. D. (1988). Investigación en enseñanza de las ciencias en la Universidad de Cornell: esquemas teóricos, cuestiones centrales y abordajes metodológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 3-18.
- Morón H., & Wamba, A.M. (2010). La percepción de los riesgos ambientales como indicador de los obstáculos y dificultades para la construcción de un concepto de medio ambiente responsable. *Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza*, 3(4) 1-24.
- Morón, M^a C, (2016). La enseñanza de nociones geográficas a través de la narrativa de Julio Verne y Google Earth. En *Nativos digitales y geografía en el siglo XXI: Educación geográfica y estilos de aprendizaje* (374-388). Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). La teoría subyacente a los mapas conceptuales y a cómo construirlos. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. *Florida Institute for Human and Machine Cognition*. Recuperado de <http://eprint.ihmc.us/149/1/cmc2006-p233.pdf>
- Porlán, R., Azcárate, P., Martín, R., & Rivero, A. (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: E. Morata.

- Presutti, M. E., Miceli, E. C., & Laporte, G. M. (2009). Mapas Conceptuales como Herramienta en la Enseñanza de Contenidos Comunes a Diferentes Cursos de Ingeniería Agronómica. *Formación universitaria*, 2(6), 39-48. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062009000600006>
- Roberts, R., & Johnson, P. (2015). Understanding the quality of data: a concept map for 'the thinking behind the doing' in scientific practice. *The Curriculum Journal*, 26(3), 345-369. doi: <https://doi.org/10.1080/09585176.2015.1044459>
- Soriano, E. S., & Vera-Muñoz, M. I. (2017). El Impacto de los mapas mentales como organizadores gráficos en la construcción de conceptos de Arte en educación primaria. En *XXVIII Simposio Internacional de Didáctica de las Ciencias Sociales. Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales. Retos, preguntas y líneas de Investigación*. Celebrada el 4-6 abril 2017 en Universidad de Córdoba, 773-783.
- Sternberg, R. J. (2001). What is the common thread of creativity? Its dialectical relation to intelligence and wisdom. *American Psychologist*, 56(4), 360-362.
- Vera-Vélez, L. (2008). *La Rúbrica y la lista de cotejo*. Departamento de Educación y Ciencias Sociales. Ponce: Universidad de Puerto Rico.
- Villamizar, G. A. (2012). La creatividad desde la perspectiva de estudiantes universitarios. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2), 212-237.
- Wallace, J. D., & Mintzes, J. J. (1990). The concept map as a research tool: Exploring conceptual change in biology. *Journal of research in science teaching*, 27(10), 1033-1052. Recuperado de http://wiki.biologyscholars.org/@api/deki/files/1588/=Wallace_1990.pdf
- Wamba A. M., & Jiménez, R. (2003). ¿Es posible el cambio en los modelos didácticos personales? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 113-131.
- Zazueta M. A., & Herrera, L. F. (2008). Rúbrica o matriz de valoración, herramienta de evaluación formativa y sumativa. *Quaderns digitals*, 55. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10816

Cómo citar este artículo:

- Morón Monge, H., Morón Monge, M.C., & Abril López, D. (2020). La rúbrica como instrumento para evaluar mapas conceptuales desde la construcción creativa de los conocimientos: Una propuesta participativa. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(1), 246-264. DOI: 10.30827/profesorado.v24i1.8514