

---

## REDES SEMÁNTICAS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO VIRUS EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

**Autores:** 1. Sandra Jimena Aranguren Hernández. 2. Mileidy Fernanda Céspedes Galvis. 3. Arnold Duvar Nieves Gómez Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [sjaranguren@correo.udistrital.edu.co](mailto:sjaranguren@correo.udistrital.edu.co)

**Tema.** Eje temático 6.

**Modalidad.** 2. Nivel educativo. Educación secundaria y educación media

**Resumen.** Este trabajo se enmarca en el enfoque de investigación cualitativa, planteándose por objetivo identificar cómo el uso de redes semánticas permite la comprensión del concepto virus en estudiantes de bachillerato. La ejecución del ejercicio pedagógico se llevó a cabo en seis sesiones virtuales a través de la elaboración de redes semánticas y su lectura mediante grabaciones y entrevistas semiestructuradas. Los resultados obtenidos evidencian que los estudiantes alcanzaron diversos niveles de comprensión, inicialmente, definiendo virus como microorganismos hasta llegar a entidades biológicas, elementos genéticos o agentes infecciosos; partiendo de concepciones previas desarticuladas hasta ser resignificadas a partir de la organización e interrelación de múltiples definidores. Se concluye que las redes semánticas posibilitan la construcción de un aprendizaje significativo del concepto virus, optimizando la comprensión y el interés en torno al mismo.

**Palabras clave:** Red semántica, concepciones previas, aprendizaje significativo, investigación cualitativa.

### Introducción

El presente trabajo se deriva de una propuesta de investigación desarrollada en el marco de formación de docentes en biología como un ejercicio de reflexión que establece por objetivo identificar cómo el uso de las redes semánticas permite la comprensión del concepto virus en estudiantes de educación secundaria y educación media a partir de la implementación de la unidad didáctica “No pierdas el hilo y aprendamos sobre los virus”. Para ello, se desarrollaron seis sesiones virtuales a través de la plataforma Google Meet, se diseñaron e implementaron actividades a partir de las concepciones previas de jóvenes de cinco ciudades diferentes, los cuales cursan grados de escolaridad entre séptimo y décimo y están en un rango de edades entre 12-16 años; por otro lado, se llevó a cabo un seguimiento a la resignificación de sus ideas mediante el análisis de instrumentos como las redes semánticas, las grabaciones del material audiovisual y las encuestas semiestructuradas.

Las redes semánticas también llamadas redes de significados o redes conceptuales, según Figueroa (1976) corresponden a organizadores gráficos de información acerca de un concepto establecido, que posibilitan estructurar la información que las personas hacen de algún aspecto problematizado. Vargas-Garduño, Méndez-Puga y Vargas-Silva (2014), definen las redes semánticas como el conjunto de palabras recuperadas a través de la memoria mediante un proceso reconstructivo que no sólo se obtiene por vínculos asociativos, sino también por la naturaleza de los procesos memorísticos. Su importancia radica en que a través del lenguaje es posible conocer y comprender muchos de los procesos mentales, puesto que existe una íntima relación entre lenguaje y pensamiento del mismo modo que entre percepción y aprendizaje.

En este orden de ideas, la presente investigación implementa las redes semánticas desde el modelo de aprendizaje significativo como herramienta para la comprensión del concepto virus durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que

almacenan y organizan la información. Además, según Díaz y Hernández (1999) al ser adoptada por el docente, permite al estudiante representar gráficamente esquemas de conocimiento que integran conceptos, proposiciones y explicaciones.

La enseñanza en ciencias de acuerdo al enfoque de aprendizaje significativo pretende generar conocimientos perdurables, vinculados con los estudiantes, sus vidas y sus intereses, con una apropiación comprensiva de los contenidos escolares que implique una funcionalidad en el contexto (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Es así, como las redes semánticas han sido utilizadas en la enseñanza de las ciencias debido a que se fundamentan en la asociación de conceptos, a partir de la experiencia del estudiante, es decir, de sus concepciones alternativas, las cuales están en interacción con la construcción de nuevos contenidos o lo aprendido en clase. En este sentido, es importante abordar el concepto virus a partir del uso de redes semánticas, ya que una mejor comprensión del concepto contribuirá a la adopción de medidas de cuidado y autocuidado acordes al panorama de salud pública causado por el Covid-19.

### Referente teórico

Las redes conceptuales o redes semánticas son nociones que las personas construyen a partir de un tópico específico mediante un proceso reflexivo y pueden ser expresados también en términos coloquiales (Vargas-Garduño, Méndez-Puga y Vargas-Silva, 2014) y permiten que la información se estructure en organizadores gráficos donde los elementos presentan relaciones que producen significados (Figueroa, 1976). Los sujetos exploran sus conocimientos previos y los interrelacionan con la nueva información que han aprendido en un proceso de resignificación, en el que se da una transformación de esquemas ya estructurados, es decir, se transforman los significados a partir de la modificación de sus experiencias pasadas hasta llegar a adquirir nuevos conceptos (Galagovsky, 1993; Molina 2003).

La elaboración de redes semánticas de acuerdo con Gómez, Peña y Rubio (1999) parte del dominio del concepto a trabajar y tiene en cuenta los siguientes pasos: construcción de una lista de conceptos involucrados, identificar el concepto nuclear, establecer relaciones entre el concepto central y los otros conceptos, elaborar la red, revisar y volver a elaborar la red al menos una vez más, incluyendo sus principales elementos; nodos, nexos y la representación gráfica. De esta manera, al representar gráficamente los conceptos y las relaciones semánticas entre sí, se permite que el sujeto que aprende, relacione contenidos mediante dos posibles códigos de procesamiento: visual y lingüístico.

Son diversos los estudios e investigaciones que han pensado el uso de las redes semánticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pudiendo citar a Ciliberti y Galagovsky (1999) y Sing, Hernández, Fonllem y Valdés (2017), estos últimos, en su trabajo "Exploración del concepto naturaleza a partir de redes semánticas naturales en estudiantes de educación básica" respecto al concepto Naturaleza en educación básica, concluyen que las concepciones que poseen los niños pueden ser resultado de los conocimientos adquiridos en los diversos ámbitos de sus vidas sean educativos, sociales y/o familiares.

Para este trabajo, se hará un énfasis particular en la investigación llevada a cabo por Navarro y Garrido (2006), "Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria" quienes utilizando una metodología cualitativa y trabajando con 200 estudiantes de secundaria, evaluaron la aprehensión de los conceptos: contaminación, ecología, reciclaje, reutilizar, medio ambiente, y basura a partir de la utilización de redes semánticas. Estos autores evaluaron el tamaño de red semántica o valor J y las palabras definidoras con el valor M, así como los conceptos con valor J intermedios. Concluyendo que, al tener claridad de conceptos, se adquiere la capacidad de estructurar lógicamente sus concepciones y la inclusión de nuevos contenidos va de la mano con la reestructuración de los ya aprendidos, de manera que los alumnos

amplíen y/o ajusten sus “esquemas de conocimiento adquiridos en el proceso instruccional” (Navarro y Garrido, 2006, p.14). El uso de redes semánticas en este trabajo, afirma que los participantes tienen concepciones claras y expresan su significado conceptual, aunque no sean completamente definidos producto de la poca información que en casos puntuales genera confusión semántica, impidiendo la construcción de significados nuevos. Otro de los trabajos pedagógicos de interés que se correlaciona con estos resultados, es el realizado por Arteché (2013) “Mapas conceptuales y redes semánticas como estrategias de aprendizaje en la asignatura de química para los alumnos de 2º de bachillerato”, llevado a cabo con dos grupos de contraste que exponen que esta estrategia de enseñanza ha consolidado en ellos una mejor comprensión de las reacciones ácido-base, aspectos relacionados directamente con una mejor organización y comprensión de los conceptos de la materia, obteniendo; posterior a la aplicación de un test, un aumento demostrado en sus aprendizajes.

### Metodología

El desarrollo de esta investigación se fundamenta en el enfoque de investigación cualitativa interpretativa, el cual proporciona singularidad en la comprensión de los datos, al establecer relevancia específica en los aspectos sociales, emocionales y contextuales de la respuesta humana (Navarro y Garrido, 2006). Otro de los enfoques de este trabajo es la investigación escolar y la imagen de maestro investigador como estrategia de conocimiento que favorece la construcción del conocimiento significativo en el alumnado y fomenta la investigación como estrategia para la construcción de conceptos, destrezas y actitudes (Guerrero, 2007).

Para el desarrollo de este ejercicio pedagógico se llevaron a cabo diferentes actividades teóricas y prácticas con los estudiantes de básica secundaria y educación media a lo largo de seis sesiones virtuales mediante la plataforma Google Meet, con la finalidad de construir un aprendizaje más significativo del concepto virus, mediante la elaboración de redes conceptuales en las que se plasmaron los contenidos abordados a lo largo de cada intervención. Finalizada la primera sesión se les solicitó a los estudiantes que elaboraran una red conceptual con sus ideas asociadas al concepto virus, y en el transcurso de las demás clases, se socializaron las redes para que agregaran nuevos conceptos, reelaboraran los mismos o los eliminaran si era el caso, siempre estableciendo nuevas relaciones entre los conceptos iniciales y los agregados de Novo.

En los instrumentos de recolección de información se incluyen: la elaboración de redes semánticas por parte de los estudiantes, las entrevistas y las grabaciones de clases. Las redes conceptuales funcionan como organizadores gráficos de la información (Figueroa, 1976) acerca del concepto virus, para ello, se les indicó a los jóvenes organizar dichos términos de acuerdo a la importancia que le conferían en relación al concepto problematizado de 1 a 5, donde 1 es el valor más inferior y 5 el de mayor importancia, de igual forma, para este análisis, se tomaron en consideración los valores propuestos por Figueroa (1976): valor M y valor J en el análisis de este instrumento.

Las entrevistas semi estructuradas, permitieron obtener información gracias a la acción oral recíproca entre el investigador y la población de estudio, esta herramienta fue utilizada con el fin de dar cuenta de la importancia de las redes semánticas en la construcción del aprendizaje de cada uno de los jóvenes y finalmente, las grabaciones de las sesiones virtuales, ya que al tratarse de una herramienta que reproduce fielmente la realidad, nos permitió observar, estudiar y analizar los datos con mayor veracidad. Obtenidas las grabaciones de las clases, estas fueron sometidas a análisis y observación para identificar características significativas en el discurso de los estudiantes que reflejaran la evolución de su progreso con el transcurrir de las intervenciones.

## Resultados y análisis

Respecto al objetivo planteado en la investigación que corresponde a identificar cómo el uso de las redes semánticas permite la comprensión del concepto virus en estudiantes de educación secundaria y educación media. Se presentan los resultados derivados del ejercicio interpretativo producto de la implementación de redes semánticas, entrevistas semiestructuradas y grabaciones de las sesiones de clase. A partir del análisis de datos obtenidos en las redes semánticas, se produjeron los aspectos cuantificables que incluyen: la organización de cada concepto por el estudiante, los descriptores y las relaciones inter conceptuales llevadas a cabo por los sujetos que participaron en la experiencia.

La participación del grupo de alumnos arrojó un total de 8 redes semánticas y un tamaño de red (TR o valor J) de 107 palabras definitorias lo que indica una riqueza semántica considerable para este estudio. Aplicados los valores propuestos por Figueroa, (1976) se reportan 10 palabras pertenecientes al núcleo de la red y aquellas con mayor peso semántico (valor M) corresponden a: ácidos nucleicos, inmunidad, sida y replicación viral (véase tabla 1)

**Tabla 1.** Valores de los diez definidores con los datos de peso semántico y puntajes relativos.

Palabras definidoras	Valor M	Puntaje relativo
Ácidos nucleicos	73	9,125
Inmunidad	70	8,75
Sida	70	8,75
Replicación viral	68	8,5
VIH	67	8,375
Genoma	67	8,375
Agente infeccioso	65	8,125
Célula	63	7,875
Lítico	62	7,75
Lisogénico	62	7,75

La totalidad de los datos obtenidos se agruparon en las siguientes categorías de análisis:

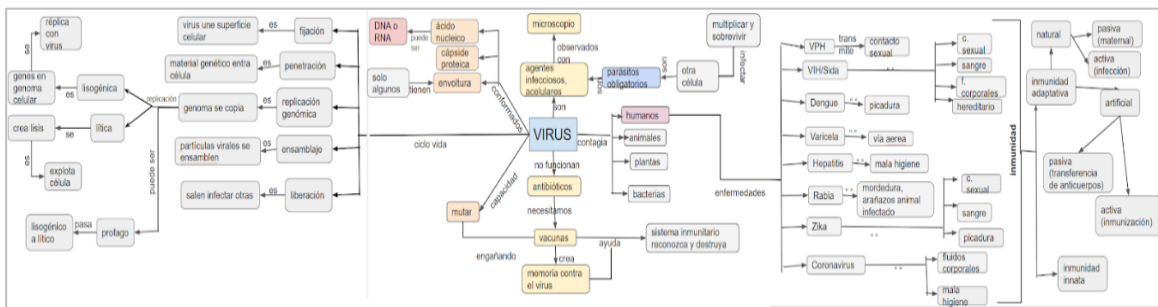
1. Estructura de la red semántica (RS)
  - 1.1. RS de clase I: Ausencia de los elementos necesarios de una red o estructura no adecuada.
  - 1.2. RS de clase II: Estructura completa, con uso de nodos, nexos, representaciones gráficas del concepto y otros componentes propuestos por Gómez, Molina y Ontoria (1999).
2. Aprendizajes derivados de la red
  - 2.1. Profundidad de nivel I: Comprensión menor integrando conceptos con significados, pero no relacionados entre sí.
  - 2.2. Profundidad de nivel II: Comprensión amplia que implica construcción de conocimientos interrelacionados (Pozo, 1998).

Del total de redes semánticas, para la primera categoría de análisis, el 75 % presentan una estructura de red incompleta y el otro 25 % hizo un buen acercamiento de la estructura de red completa propuesta por Gómez, Molina y Ontoria (1999). Respecto a la estructura incompleta o red clase I, se incluyen estructuras semánticas en nodos que no representan conceptos, no vinculan conectores entre conceptos e incluso, en algunas redes, se presenta organización jerárquica en los conceptos que corresponde a un esquema de tipo mapa conceptual distinto al de una red semántica. Igualmente, esta dificultad al establecer interrelaciones entre conceptos de acuerdo a Ciliberti y Galagovsky (1999), se debe a que explicitar las relaciones entre nodos implica una mayor dificultad intelectual relacionada principalmente con factores semánticos y según Porras y

Ospina (2017) relacionada con la comprensión subjetiva del lenguaje en la construcción de las redes. No obstante, es de destacar que los alumnos en buena medida desarrollan la estructura tipo red al priorizar el concepto de ácido nucleico como el más vinculante y desde el cual deconstruyen el esquema jerárquico en el transcurso de la intervención didáctica. En la figura 1 se evidencia un ejemplo de la estructura de red de clase II elaborada por una de las participantes que integra y relaciona en su mayoría los conceptos vistos a lo largo de las seis sesiones de clases. Respecto a la segunda categoría de análisis y al contrastar las redes semánticas elaboradas, sólo el concepto ácidos nucleicos es compartido en todas las ocho redes seguido de los definidores: célula, inmunidad e infección; conceptos compartidos sólo por cinco o menos redes.

Alrededor del 60% de los conceptos definidores corresponden a palabras totalmente diferentes, es decir, que no se contabilizan más de una vez y se manifiestan en el número de los descriptores que integran y las relaciones entre ellos dentro de la representación semántica, tipificando la población que hizo parte de este trabajo acorde con sus grados de escolaridad y sus experiencias académicas; resultados similares a los obtenidos por Sing *et al.* (2017).

Figura 1. Red conceptual construida por una estudiante de categoría clase II



En las redes de profundidad Nivel I, destaca la utilización de elementos que brindan un panorama de errores y vacíos conceptuales; la definición de virus como microorganismo con especificaciones de hospederos dependiendo de su ácido nucleico (ARN o ADN), o incluso, indicando afirmaciones como “los virus tienen más ARN que ADN” o “la vía lítica afecta a bacterias y la lisogénica a células”, además, se incluyen redes en las que se exponen definidores de forma independiente y lineales entre sí, sin establecer relaciones entre el concepto, estructuras y funciones, inmunología, enfermedades y las vías de infección. En la categoría de profundidad II se incluyen tres redes semánticas en las que los estudiantes lograron relacionar la definición de virus con posibles hospederos como los humanos, bacterias, plantas y vegetales y sus barreras primarias de defensa, vinculan al concepto, el sistema de inmunidad de respuesta que realiza procesos de reconocimiento y citotoxicidad mediante la inmunidad innata y la inmunidad adquirida, además, incluyen ejemplos de vías de infección en relación con posibles enfermedades virales, tal es el caso de la red en la figura 1.

Es de mencionar que las concepciones alternativas que los estudiantes reflejan en las primeras clases, se relacionan principalmente con sus experiencias en el contexto actual intervenido por la pandemia del virus SARS-Cov2, al asociar el concepto virus con bacterias o microorganismos que se contagian mediante el contacto personal, sangre y fluidos corporales como saliva o mucosidades, sin embargo, luego de la intervención, sólo 2 estudiantes, siguen asociando virus con el concepto de microorganismo, mientras que el restante de estudiantes plantean definidores como “entidades biológicas”, “elementos genéticos” o “agentes infecciosos”, simultáneamente, en su discurso expresan que las redes semánticas gracias a su especificidad en la utilidad únicamente de conceptos, facilita su aprendizaje. Dentro de las afirmaciones de los estudiantes

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en  
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la  
formación de profesores.

destacan “es más fácil organizar ideas y pues uno lo puedo hacer como uno quiera, hay más libertad de organizar las ideas pero, pues siempre va a ser importante dar a entender todo lo que uno coloca ahí” y “es muy bueno porque no se utilizan tantas palabras y es conciso con el tipo de conceptos, que facilita el aprendizaje yo creo que al estar organizada desde conceptos más importantes que resaltan y puedes tratar de poner lo más simplificado”. De igual manera, es posible afirmar que el uso de las redes semánticas genera un elevado número de auto explicaciones necesarias para la exposición de las ideas plasmadas en la representación.

### Conclusiones

El uso de las redes semánticas les permitió a los estudiantes de bachillerato, comprender el concepto virus, esto es posible observarlo en las categorías de estructura y aprendizajes derivados. Las redes semánticas dieron como resultado una gran riqueza semántica y discursiva con la que los estudiantes construyen sus representaciones sobre el concepto virus. En términos de estructura, la mayoría de jóvenes presentan una red de clase I, con nodos que no figuran como conceptos, vinculando de manera equívoca los conectores y presentando jerarquización de tipo mapa conceptual.

En los aprendizajes derivados, se asocian conceptos fundamentales como: ácidos nucleicos, inmunidad y sida, relacionando sistemas biológicos que son importantes durante el proceso de replicación viral. A grandes rasgos, los estudiantes logran comprender las generalidades del concepto virus, sin embargo, durante el proceso de aprendizaje de algunos, destaca la ausencia de interrelación del concepto problematizado con definidores como vías de infección o medidas de prevención, lo que denota posibles dificultades o confusiones en su comprensión. Por último, se identificó que los estudiantes tienden a calificar las redes semánticas como una herramienta que facilita la comprensión del concepto virus ya que les permite organizar las relaciones propuestas entre los conceptos utilizados y de esa forma, disminuir su complejidad y posibilitar la construcción de nuevos conocimientos.

### Referencias bibliográficas

- Arteche, M. (2013). *Mapas conceptuales y redes semánticas como estrategias de aprendizaje en la asignatura de química para los alumnos de 2º de Bachillerato* (Tesis de maestría). Universidad Internacional de La Rioja. Facultad de Educación. Bilbao, España. Recuperado de [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1720/2013\\_03\\_01\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1720/2013_03_01_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: *Ed. Trillas*, 2º ed.
- Ciliberti, N. y Galagovsky, L. R. (1999). Las Redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos. Un ejemplo para el tema de dinámica. *Enseñanza de las ciencias*, 17(1), 17-29. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21557/21391/>
- Díaz, B. F. D., y Hernández, R. G. (1999). *Constructivismo y aprendizaje significativo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: *McGraw-Hill*.
- Figueroa, J. G. (1976). Estudios de Redes Semánticas Naturales en algunos procesos básicos. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 56.
- Galagovsky, L. (1993). Redes conceptuales: base teórica e implicaciones para el proceso de enseñanza–aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 11(3), 301-307.



**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

- Guerrero, M. (2007). Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. *Acta Colombiana de Psicología*; 10(2), 190-192. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/acp/v10n2/v10n2a18.pdf>
- Gómez, J. P., Molina, R. A. y Ontoria, P. A. (1999). Potenciar la capacidad de aprender y pensar. *Ediciones Narcea*, Madrid, España. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3GOMEZ-Juan-MOLINA-RUBIO-Ana-ONTORIA-PENA-Antonio-cap-10.pdf>
- Molina, V. N. (2003). Discusiones acerca de la Resignificación y Conceptos Asociados. *Revista MEC-EDUPAZ*. 1(3), 39-63.
- Navarro, R. E. y Garrido, M. D. (2006). Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(1), 52-70. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55140106>
- Porras, G., K., y Ospina, D. S. F. (2017). ¿Cómo aportan las redes conceptuales en el aprendizaje significativo del concepto de excreción, en estudiantes de grado séptimo? *Bio-grafía*, 900-908.
- Pozo, J. I., y Gómez Crespo, M. Á. (1998). Aprender y enseñar ciencia. *Editorial Morata*. Madrid, España
- Sing, F-S., Hernández, B. F., Fonllem, L. y Valdés, O. (2018). Exploración del concepto naturaleza a partir de redes semánticas naturales en estudiantes de educación básica. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 14(2), 233-242. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/679/67957814007/html/index.html>
- Vargas-Garduño, M., Méndez-Puga, A. y Vargas-Silva, A. (2014). La técnica de las redes semánticas naturales modificadas y su utilidad en la investigación cualitativa. *IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales*, Costa Rica. Recuperado de [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.8204/ev.8204.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8204/ev.8204.pdf)