
ENSEÑANZA DEL SISTEMAS ÓSEO MEDIANTE ANALOGÍAS EN BÚSQUEDA DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Cardozo Villarreal Cristian Camilo & Cuéllar López Zully¹

Categoría: 2, Modalidad de poster

RESUMEN

Como experiencia de práctica pedagógica en el área de las ciencias naturales se realiza un proceso de enseñanza del sistema óseo mediante una serie de actividades entre ellas analogías en búsqueda de un aprendizaje significativo, en el colegio Liceo de Santa Librada en el grado octavo, mediante un grupo control y un grupo experimental, donde se vio un buen desempeño en el grupo experimental, teniendo una mejoría del 28%, frente al grupo control que tuvo una mejoría del 15%. Esta estrategia es una herramienta útil para la aplicación de la enseñanza del sistema óseo para los docentes que desean implementar actividades diferentes durante su profesión docente.

MARCO TEÓRICO

Una de las inquietudes en el contexto educativo es encontrar estrategias y métodos de enseñanza que conduzcan a un aprendizaje significativo.

En la construcción de conceptos e ideas sobre el sistema óseo nos apoyamos en comparaciones analógicas donde son estrategias poderosas que se utilizan en el proceso de enseñanza – aprendizaje para hacer familiar aquello que no es muy accesible. Permitiendo relacionar una situación cotidiana para el estudiante con otra desconocida o nueva, (Marín & Ortiz, 2014).

Según (Duiy & Wilbers 2000) las analogías presentan unos atributos como: el uso de las analogías espontaneas, el uso de múltiples analogías puede ser a veces conveniente, si el dominio u objeto es muy amplio, el dominio o el análogo debe ser familiar para el estudiante y el análogo debe ser más accesible que el objetivo, es decir, debe referirse a una situación más conocida o cotidiana, para que los estudiantes la encuentren más familiar y más fácil de aprender.

Como todo tiene un paso a paso, las analogías tienen tres etapas planteadas por (Oliva, Mateo y otros 1997) que son: 1. Buscar la génesis de la analogía, que abarcaría la delimitación del objeto y el establecimiento de las relaciones entre

¹Universidad Surcolombiana, Neiva – Huila; U2011198752@usco.edu.co; cccv-0317@hotmail.com

ambos, 2. Establecer la aplicación de las analogías para obtener conclusiones que permitan comprender mejor el análogo incluso para poder llegar a realizar predicciones y 3. Establecimientos de diferencias entre el objeto y el análogo y delimitaciones en la analogía, donde nos basamos para crear un aprendizaje significativo en las estudiantes y puedan relacionar las funciones y estructuras con objetos cotidianos.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores preexistentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva (Ausubel, 1983).

Además plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Todo esto se tuvo en cuenta en la enseñanza del sistema óseo, donde los sistemas somáticos están representados por varios modelos estructurales que se corresponden con sus funciones. De estos modelos se destacan los siguientes: en el sistema tegumentario, la piel es un órgano laminar; en el aparato locomotor, los huesos son órganos macizos, duros, de sostén (óseos), las articulaciones son uniones continuas y discontinuas y los músculos esqueléticos son órganos macizos, blandos, contráctiles (musculares). (Rosell, Gonzales, Cue, & Dovale, 2004).

El sistema óseo está compuesto por tejidos (Curtis 2001) como el óseo donde el colágeno impregnado con fosfato de calcio en formas de cristales le otorgan rigidez y le permiten proporcionar sostén al cuerpo; otras fusiones son contribuir al movimiento, ayuda al desplazamiento, y ayuda a la producción de plasma sanguíneo.

METODOLOGÍA

Se aborda una investigación con un enfoque cuantitativo, se diseñaron y aplicaron estrategias metodológicas como análisis de casos en el laboratorio, la observación argumentativa de los fenómenos y la cotidianidad, las analogías, a un grupo experimental y el grupo control continuó con su enseñanza tradicional.

La población son dos grupos de octavo grado (803 y 805) del colegio Liceo de Santa Librada (neiva.Huila) (femenino), con edades entre 14 y 15 años, el grupo

experimental lo conforma 35 estudiantes y el grupo control lo conforman 32 estudiantes.

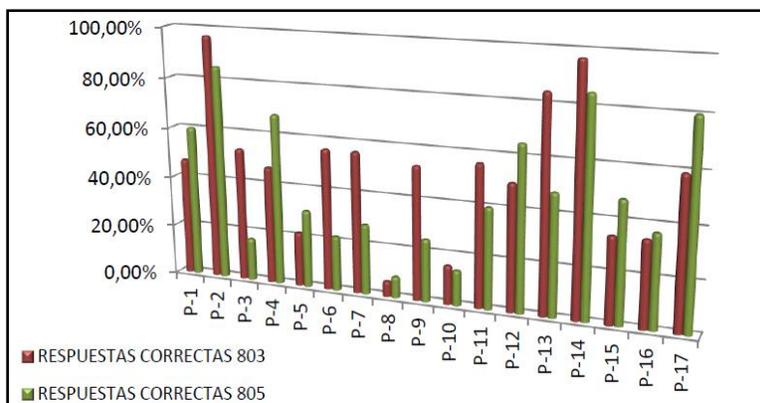
Las actividades del grupo experimental se basaron en el pre-test de ideas previas de 20 preguntas aplicado a los estudiantes, donde se trataron temas como las funciones, composición, estructura, formas, fracturas y enfermedades del sistema óseo. El test fue validado por tres docentes expertos en el área de las ciencias naturales, sus observaciones fueron tenidas en cuenta. En el grupo control se mantuvo la estrategia de aprendizaje que venía trabajando como talleres apoyándose de un texto guía. En el grupo experimental se realizaron 5 actividades, la primera actividad se llamó "lo que aprendí", el objetivo era que compararan sus ideas con lo que aprendieron en clase, con ayuda de analogías en cada definición; la segunda actividad se realizó la práctica de laboratorio titulada, "lo que veo lo digo", tuvo como objetivo conocer la composición de los huesos, con ayuda de imágenes comparaban y explicaban lo que veía; la tercera actividad fue una clase magistral donde se asoció todo lo que se nos ocurría con las partes del esqueleto humano donde se vio todo lo referente a morfología ósea y la quinta actividad se trató de un taller en clase, donde recibieron antes una clase magistral para luego salir del salón y asociar todo lo que veía con lo explicado en clase sobre las articulaciones y asociarlo con el problema de fracturas en los huesos.

Para la recolección de los datos se tuvieron en cuenta las actividades realizadas donde debían dejar un producto, como cuadros comparativos, informes de laboratorio, ensayos, los talleres de clase y escritos sobre las discusiones grupales. Al final de las actividades se aplica nuevamente el test se analizaron los resultados con ayuda de gráficos donde se tuvo en cuenta las respuestas correctas, para saber cuál fue el progreso obtenido.

RESULTADOS

El pre-test aplicado a los dos grupos de estudiantes con 17 preguntas cerradas muestra en el gráfico 1 de manera porcentual el mismo nivel de dificultad sobre el conocimiento del sistema óseo.

Grafico 1. Resultado del pre-test aplicado a los dos grupos de trabajo



Puede observarse que las estudiantes tienen conocimientos básicos sobre el cuidado en la alimentación para tener sanos y fuertes los huesos, según resultados de la pregunta 2. Además sobre las afectaciones que puede tener el cráneo en accidentes y parte de la estructura ósea que tienen los humanos.

Se observan dificultades en las preguntas 8 que trataba sobre los tipos de esqueletos en los animales y la 10 que era sobre la función esencial de los huesos pues no lo asocian con la producción de sangre.

En la gráfica 1 se puede también observar que el grupo experimental tiene mayor desacierto en el pre-test, en las preguntas 3, 6, 7, 9 y 13, que son preguntas de morfología, funciones, composición y estructura ósea.

En el pre-test se realizaron preguntas abiertas para conocer la capacidad de argumentar y analizar, texto e imágenes. La pregunta 18 (gráfica 2 y 3) era argumentar un fragmento de un texto que habla del uso del sistema óseo cada grupo tuvo variedad en sus respuestas.

Grafico 2. Respuestas a la pregunta 18 de las estudiantes del grado 803

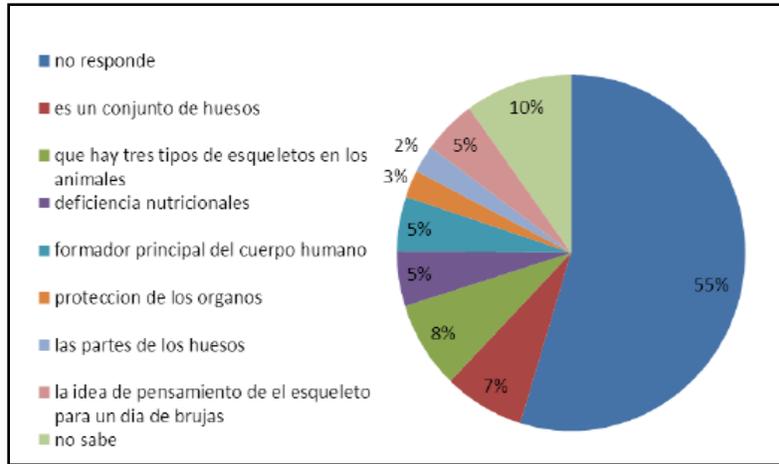


Grafico 3. Respuestas a la pregunta 18 de las estudiantes del grado 805



Aunque hubo variedad en las respuestas la mayoría de las estudiantes no responde o no saben lo que deben contestar, pero las estudiantes que contestaron escribieron que el sistema óseo es un conjunto de huesos que sirven para el movimiento y el desplazamiento, aunque hubo respuestas muy curiosas sobre la utilización del esqueleto en eventos de disfraces.

Para la pregunta 19 (grafica 4 y 5) donde se analiza la imagen de una fractura en la cabeza posterior del fémur con vista de frontal y perfil.

Grafico 4. Respuestas a la pregunta 19 de las estudiantes del grado 803

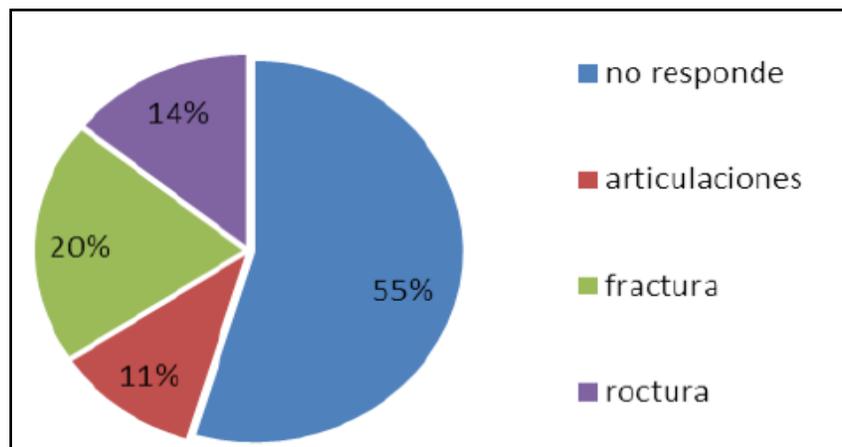
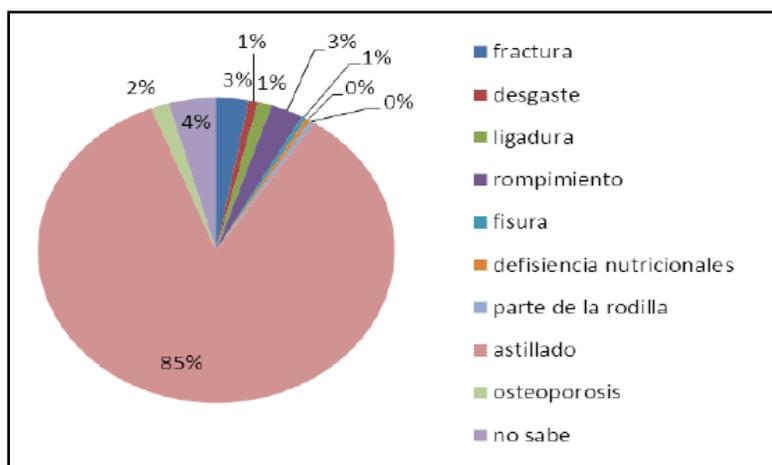


Grafico 5. Respuestas a la pregunta 19 de las estudiantes del grado 805



Para esta pregunta de análisis de una imagen se puede ver que el grupo experimental (grafica 5) tiene más opciones de respuestas, pero no son correctas y señalan que el hueso está astillado, mientras que en el grupo control (gráfica 4) la mayoría no responde a la pregunta, solo el 20% contesta que es una fractura, mayor al grupo experimental que es solo un 3%.

En la última pregunta sobre la morfología del esqueleto humano, (grafica 6 y 7) donde debían poner el nombre correcto de cada hueso que señalaban en una imagen, la mayoría de estudiantes señalan correctamente el cráneo, costilla, clavícula, fémur, tibia y vertebras.

El grado 805 tiene mayor conocimiento de las partes del esqueleto, que el grado 803, son muy pocas las que responde y son menores las opciones de respuestas,

Grafico 6. Respuestas a la pregunta 20 de las estudiantes del grado 803

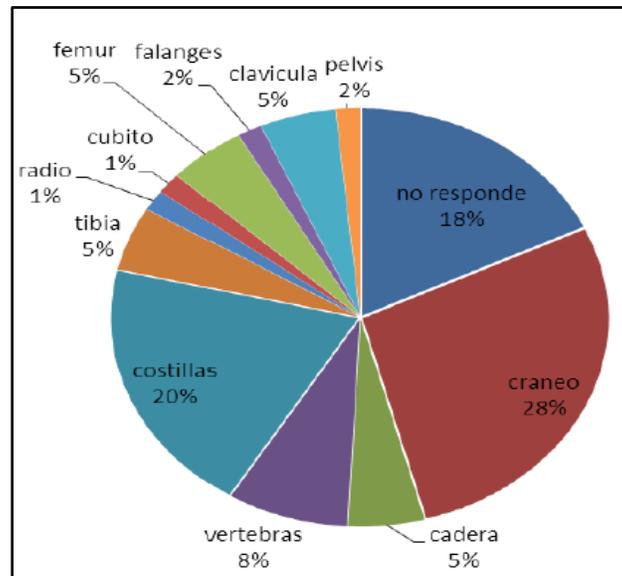
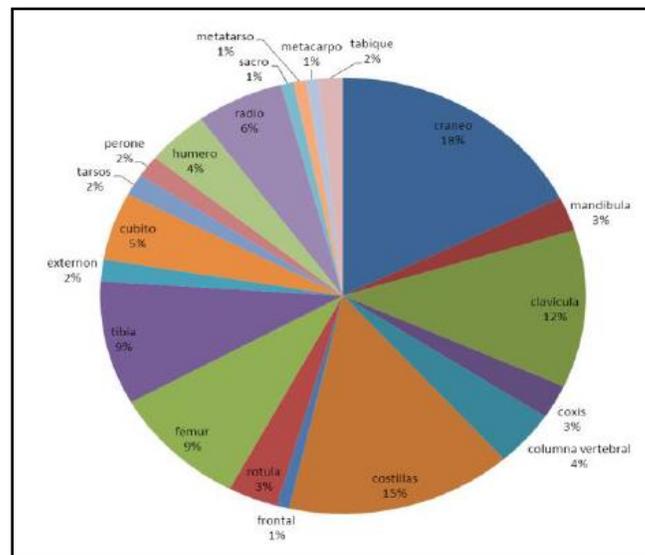


Grafico 7. Respuestas a la pregunta 20 de las estudiantes del grado 805



Después de analizar el pre-test se diseñaron y aplicaron las actividades propuestas por el futuro profesor para el grupo experimental. La primera actividad

fue un cuadro comparativo (tabla 1) sobre los conceptos que tienes, con los que adquieren de una clase magistral con ayuda de analogías con el objetivo de conocer formas, estructuras y tipos de esqueletos en los animales a partir de unas preguntas.

Tabla 1. Comparaciones de conceptos del grupo experimental

Pregunta	Grupo	Concepto inicial	Concepto final
¿Qué crees que es un esqueleto?	1	Es un sistema que da movimiento al cuerpo	Es el que le da forma y movimiento a todos los animales
	2	Es lo que le ayuda dar forma a los humanos	Todos los animales poseen esqueleto, porque tiene una forma específica
	3	Son los hueso que componen a los humanos	Es el que les da forma a todos los animales y además le ayuda al movimiento.
	4	Ayudan al movimiento y dan forma a los animales vertebrados	El esqueleto sirve para muchas funciones como dar forma, movimiento y adaptación.
¿Qué tipos de animales tiene esqueleto?	1	Los que tienes huesos como los vertebrados	Todos los animales porque existen tres tipos de esqueleto
	2	Los animales que tiene huesos	Todos los animales tiene esqueleto
	3	No todos tienen esqueleto, los que tienen esqueletos los que tienen hueso	Todos poseen esqueletos, de diferente formas
	4	Los vertebrados son los únicos que poseen esqueleto	Todos los animales tienen esqueleto, para que puedan tener forma.
La lombriz, la araña y el cucarrón ¿tienen esqueleto?	1	No tienen, por que estos animales no poseen huesos	Si tienen esqueleto
	2	No tienen	La lombriz tiene hidro-esqueleto, el cucaron y la araña tiene exo-esqueleto
	3	Tiene pero un esqueleto muy diferente	Si tienen, pero de diferentes formas
	4	No tienen por qué ellos están formados por puros líquidos	Si tiene esqueleto
¿Qué formas de	1	Los largo y anchos	Largo, cortos y anchos
	2	Todos los cortos	Largo, cortos y anchos

huesos conoces?	3	Los huesos largos de la pierna	Largo, cortos y anchos
	4	Todos los huesos los conozco	Largo, cortos y anchos
¿Qué tipo de hueso conoces?	1	Los duros y los blanditos	Huesos compactos y porosos
	2	Los duros	Huesos compactos y porosos
	3	Los de la vértebra y los de las piernas y brazos	Huesos compactos y porosos
	4	Los del pollo.	Huesos duro y porosos

Como segunda actividad de aprendizaje se realizó una práctica de laboratorio donde ellas construyen sus propios análisis de lo observado, cuyo objetivo era conocer la estructura interna y externa de los tipos de hueso.

Tabla 2. Análisis de la práctica de laboratorio

Grupo de laboratorios	Análisis
1	En algunos hueso se encuentra una masa central de tejido esponjoso y externa de tejido compacto
2	Reconocí que el hueso tiene un centro rojizo donde tiene sangre, que es producida por el hueso
3	El hueso está compuesto por un tejido compacto y otro esponjosos
4	No todos los huesos tiene la misma forma porque no todos cumplen las mismas funciones.
5	Los huesos poseen formas muy variadas y cumplen diferentes funciones
6	Los huesos son órganos duros donde está conformado por tejido compacto y esponjoso.
7	Los cartílagos es parte del tejido óseo inmaduro
8	Se pudo analizar que nuestro cuerpo está compuesto de diferentes tamaños
9	El sistema óseo es fundamental para la producción de la sangre, en el centro del hueso.
10	Se recoció tres tipos de huesos del pollo, donde se realizó diferentes cortes donde tenía trozos de sangre.

Como tercera actividad se realizó un taller en grupos de dos, donde debían hacer relaciones (tabla 3) de los tipos de articulaciones que tiene el ser humano con las articulaciones mecánicas que encuentran en su entorno a partir de una

observación. Esta práctica se realizó con el objetivo de aprender y relacionar los tipos de articulaciones en el cuerpo.

Tabla 3. Relación de los tipos de articulaciones con objetos del entorno.

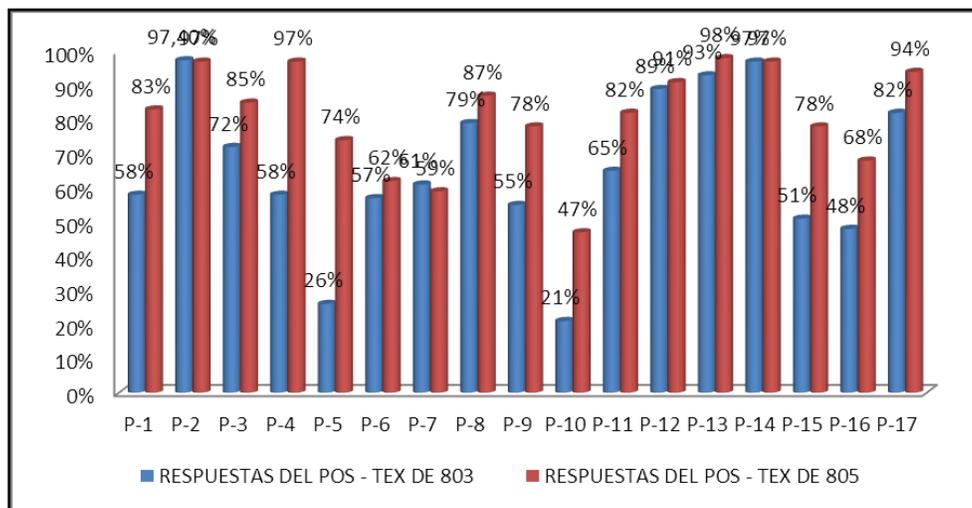
Pareja	Articulación	Relación con el entorno
1	Sinoviales y planas	La relaciono con algunas parte de la puerta y las ventanas de la puerta
	esferoides	La relaciono con los movimiento del ventilador
2	Articulación en bisagra	Se me parece al movimiento de los columpios y al subí y baja
3	Bisagra	La puerta comparándola con el cuerpo de nosotros, ya que tiene el mismo movimiento
4	Articulaciones fijas	Las relaciono con todo que se compone de varias estructuras, formando un solo objeto
	El movimiento pivotante	La relaciono con el tipo de ventilar de mi casa, que parece a los movimientos que tiene mi cabeza
5	Articulación sinovial – forma de silla	Las asocio a los movimientos de la silla cuando monto en el caballo.
	Bisagra	Cuando abrimos las patas de las gafas.

El grupo control no recibió este tipo de estrategia para la enseñanza, de este tema. Se aplicó la estrategia de clases magistrales, con la ayuda de talleres y lecturas complementarias sobre el sistema óseo. Luego de las actividades que ayudaron a las estudiantes del grupo experimental a asociar mejor los conceptos se les aplicó a ambos grupos el pos – test, que arrojaron los siguientes resultados. En el grupo control hubo variación en los resultados pero no fue tan notable como el grupo experimental donde es notable la mejoría superando al grupo control.

Como resultado el grupo control tuvo una mejoría del 15%, mientras que el grupo experimental tuvo un mejoría del 28%, respecto al pre – test.

En la gráfica 10 veremos la mejoría de cada grupo en el pos – test, donde se ve que el grupo experimental es en el 13% sobre el grupo control, mejorando en los conceptos de estructuras óseas, funcionamiento y enfermedades, además vemos que en la pregunta nueve tuvieron una gran mejoría, comprendiendo que el sistema óseo, sí era algo vivo, no inerte

Grafica 10. Resultados del pos – test del grupo control (803) y experimental (805)



Para la preguntas 18, 19 y 20 el progreso fue mínimo, es posible que se deba a que pusieron poco empeño al desarrollo de capacidades como la comprensión, el análisis y la identificación, necesarias para el aprendizaje.

CONCLUSIONES

Las actividades diseñadas y aplicadas al grupo experimental permitió una manipulación de la variable enseñanza para lograr un buen desempeño en los estudiantes en el aprendizaje sobre el sistema óseo utilizando entre otras estrategias las analogías, obteniendo una mejoría del 13%.

En lo fundamental las actividades partieron de las ideas previas y dificultades encontradas en las estudiantes y se centraron en la participación de éstas y el desarrollo de capacidades de análisis y de establecer relaciones. Fueron capaces de asociar partes del sistema óseo con objetos que tienen alrededor y comprender que tiene vida por estar compuesto de células, esto contribuyó a un aprendizaje significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ausubel N. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* .2º Ed. TRILLAS. México.
- Curtis, H. (2001) *Invitación a la Biología*. Médica Panamericana S.A. Quinta edición. España, pp; 511- 515.
- Duy & Wilbers (2000). *Los beneficios y riesgos sobre analogías en la enseñanza y aprendizaje de la física*. Paris, pp: 11 - 18



Marín, O., & Ortiz, R. (2014). Enseñanza y aprendizaje del concepto de corrientes eléctricas basada en analogías y metáforas. (Trabajo de pregrado), Universidad Surcolombiana, Huila, Neiva.

Oliva, J.M., Mateo, J., Bonat, M. y Aragón, M.M. (1997). Las analogías en los textos de química de secundaria. Actas de la XXVI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química, vol. I.

Rosell, W., Gonzales, B., Cue, C., & Dovale, C. (2004). *Organización de los sistemas orgánicos del cuerpo humano para facilitar su estudio*. Educación Médica Superior, 18(3).