

La construcción semántica del concepto Ecología por parte de estudiantes universitarios de Pedagogía

The semantic construction of the Ecology concept by Pedagogy university students.

Cristián Manuel Aguilar Correa¹

Resumen: El presente artículo tuvo por objetivo conocer y analizar las construcciones semánticas que poseen estudiantes de Pedagogía sobre el concepto de Ecología. Ello resulta clave, pues la actual investigación en esta área del conocimiento, nos indica, que una efectiva formación ambiental, debe favorecer en los futuros maestros conocimientos cimentados sobre las bases ecológicas que rigen los procesos naturales. Para llevar a cabo esta investigación utilizamos la técnica de Redes Semánticas Naturales. El instrumento fue aplicado a 166 estudiantes de las carreras de Pedagogía en Educación General Básica y Pedagogía en Educación General Básica con mención en Lenguaje, Matemática, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, de la Universidad Católica del Maule, Chile. Los resultados evidencian, que, si bien los estudiantes poseen algunas ideas fundamentadas desde los marcos formales de la ecología, en ellos coexiste una amplia red de nodos conceptuales alternativos; de significados entremezclados y de distinta naturaleza teórica. El estudiantado relaciona principalmente la ecología con conceptos como: naturaleza, cuidar, medioambiente, seres vivos, vida, contaminación, reciclaje, etc. Estos resultados ponen en evidencia la importancia de trabajar la educación ambiental, en la formación inicial docente desde el paradigma ecológico, pues es a partir de estas representaciones que los futuros maestros enseñaran a sus estudiantes.

Palabras clave: Educación ambiental, formación inicial docente, redes semánticas naturales, ecología.

Abstract: The present article had the objective to know and to analyze the semantic constructions that students of Pedagogy have about the concept of Ecology. This is key, as current research in this area of knowledge, indicates that effective environmental training, must favor in future teachers, knowledge based on the ecological basis that govern natural processes. To bring about this research we use the technique of Natural Semantic Networks. The instrument was applied to 166 students of the courses of Pedagogy in General Basic Education and Pedagogy in Basic General Education with mention in Language, Mathematics, Natural Sciences and Social Sciences, of the Universidad Católica del Maule, Chile. The results show that although the students have some ideas based from the formal framework of ecology, in them coexist an extensive network of alternative conceptual nodes; of intermingled meanings and of different theoretical nature. The students relate mainly ecology with concepts such as: nature, to care, environment, living beings, life, pollution, recycling, etc. These results put in evidence the importance of working on environmental education in initial teacher education from the ecological paradigm, because it is from these representations that future teachers will teach their students.

Keywords: Environmental education, teacher initial training, natural semantic networks, ecology.

¹Universidad Católica del Maule. Chile. Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Académico e investigador de la Facultad de Ciencias de la Educación. caguilar@ucm.cl

Recibido: 28/02/2018 Aceptado: 25/04/2018

Doi:10.18004/riics.2018.julio.003-016

INTRODUCCIÓN

Nuestras actuales pautas de producción y consumo nos han conducido a diversas problemáticas sociales. Una de ellas, y que ha cobrado relevancia en las últimas décadas, ha sido el deterioro ambiental. Este problema se ha agudizado con el paso de los años debido a una multiplicidad de causas, entre las que destacan, el aumento de la población, la explotación de los recursos naturales, el desarrollo de la industrialización, del parque automotriz, la contaminación del aire, del agua y del suelo, la desertificación y la pérdida de biodiversidad, entre otros (ONU-EM, 2005; PNUMA, GEO5, 2012; IPCC, 2014; Ministerio de Medioambiente Chile, 2016).

Por otro lado, la revolución técnica y la universalidad de algunas de sus acciones, a objeto de resolver las crecientes demandas de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible, no han hecho más que acelerar dicho proceso. Así lo sostienen Gómez y Mansergas (2010) “Claramente hemos superado el umbral de antropización que posee la biosfera” (p.29). Del mismo modo, Novo, (2003) indica que: “En un contexto de globalización económica, que impone nuevas pautas para el consumo, hemos acelerado los procesos de cambios ambientales”(p.17)

Durante estos últimos años, el trabajo en la búsqueda de acuerdos para encontrar alternativas de mejora ha sido objeto de numerosas convenciones; sin embargo, la problemática continúa latente. Procesos productivos cada vez más invasivos; de la mano de una cultura del consumo, no han hecho más que propiciar la sobreexplotación de los recursos naturales a una velocidad tal, que la capacidad de carga de los ecosistemas ha sido sobrepasada (Colom, 2002).

En efecto, formar una sociedad con nuevas actitudes, son sólidos argumentos que nos deben interpelar a todos y, es en las últimas décadas, el mayor reto pedagógico demandado al sistema educativo, ello, pues se espera, que desde sus aulas, surjan nuevos valores y conocimientos a objeto de hacer frente a esta realidad que nos inquieta día a día. Sin embargo, hoy asistimos al mayor pluralismo de puntos de vista en torno a cómo debiéramos imaginar ese tipo de educación, a que fundamentos debiéramos anclarla y que herramientas didácticas sería necesario conjugar.

La propuesta pedagógica más concluyente de los últimos años plantea la importancia de desarrollar una efectiva Educación Ambiental (en adelante EA), EA que por lo demás, debiera abarcar todo el sistema educativo (Novo, 2003; Aramburu, 2000), pero acentuando el foco en los primeros años de escolaridad y teniendo como agentes de cambio a los maestros y maestras que laboran en estos niveles educativos.

Desde el contexto de la Formación Inicial Docente (FID), creemos que puede surgir la principal acción transformadora hacia una nueva ética de

relaciones entre hombre y naturaleza. Por lo tanto, una efectiva formación ambiental en esta etapa de desarrollo profesional, debe propender a favorecer en los futuros maestros y maestras, conocimientos y actitudes cimentados sobre las bases ecológicas que rigen los procesos naturales (Gómez y Mansergas, 2010). En efecto, los fundamentos teóricos de la ecología y su valor como ciencia de síntesis (Margalef, 1995) aportan un conocimiento global de la naturaleza y nos permiten comprender, en gran medida, la compleja trama de interacciones que caracterizan a los ecosistemas.

Por una parte, la ecología nos aporta elementos fundamentales para la comprensión de las relaciones de nuestra especie con su entorno (Fernández y Casal, 1995) y por otro lado, conecta y aglutina áreas del saber que antes nos parecían disociadas, ayudando con ello, a los estudiantes en el desarrollo de la concienciación ecológica desde un plano interdisciplinar. Aprovechar estas oportunidades didácticas, resulta de carácter estratégico, más aun, en que hoy, hemos experimentado la mayor insostenibilidad ecológica a nivel planetario.

Dotar a los futuros docentes de conocimientos que están dados por múltiples relaciones y un enfoque unitario de la naturaleza son elementos clave para que surjan nuevas actitudes, pero sobre todo para analizar desde ópticas multicausales las grandes cuestiones ambientales. Sin embargo, cabe indicar, que los sujetos organizamos el conocimiento en nuestra estructura cognitiva desde un complejo proceso de internalización de significados (Novak, 1990; Ausubel, 2009), cargados de significantes, contruidos a partir de fuertes representaciones psicológicas individuales, matizadas por un potente medio cultural (Marcelo, 1999), que las va definiendo y caracterizando constantemente.

Vygotski (2009) reconoce la existencia de un mundo interno que los sujetos construimos a partir de un proceso de internalización de un mundo externo. Esta construcción se halla en las distintas conexiones que el sujeto genera a partir de los signos, que cumplen un papel primordial en la comprensión y construcción de los significados. En consecuencia, para el autor, los significados se construyen a través de la internalización de los procesos psicológicos superiores, cuyo valor radica en la capacidad de crear estímulos artificiales que pasan finalmente a ser causas inmediatas de nuestras conductas (Vygotski, 2009). Por su parte, Bronfenbrenner, (1987) nos muestra que cualquier significado psicológico emerge en un determinado ambiente ecológico, pero también permanece a través del tiempo. Lo que cuenta para la conducta y nuestro desarrollo es el ambiente, como este lo aprehendemos, más que como pueda existir en la realidad objetiva. En el fondo, lo que ocurre es que entre el ambiente y la conducta existe una mediación psicológica que se traduce en el modo en que las personas interpretamos y vivimos una situación determinada (Bronfenbrenner, 1987).

Con estos propósitos en mente, es que quisimos llevar a cabo esta investigación. Nuestro objetivo poder conocer y describir las construcciones semánticas sobre ecología de los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica de la Universidad Católica del Maule-Chile, a partir de las redes conceptuales surgidas. Saber sobre lo anteriormente indicado, resulta interesante, pues los argumentos actuales, nos revelan que una efectiva formación ambiental, necesita de elementos ecológicos que la sustente (Gómez y Mansergas, 2010), por tanto, es apremiante conocer que es lo que los profesores en formación inicial piensan y que entidades representacionales poseen, pues como sostienen Showers, Joyce y Bennett, (1987), esto determinará en gran medida lo que ellos harán en la sala de clases una vez enseñen a sus estudiantes.

METODOLOGÍA

El diseño de investigación es de tipo descriptivo, fundamentado desde un paradigma de investigación mixta, la cual considera elementos cuantitativos como cualitativos.

El número de sujetos presentes al momento de la aplicación del instrumento estuvo compuesta por 166 estudiantes, representando este último un valor de 53,3% respecto del valor total (311 sujetos).

Las cohortes participantes correspondieron a profesores en formación de: segundo, tercero y cuarto año. Cabe mencionar, que del total de 85 de ellos (27,3%) pertenecían a la carrera de Pedagogía en Educación General Básica con mención ubicada en el Campus Nuestra Señora del Carmen-Curicó y el 81 restante (26,0%) pertenecían a la carrera de Pedagogía en Educación General Básica, ubicada en la Casa Central-Talca.

Finalmente, de los estudiantes participantes 157 fueron mujeres, lo que equivale al 95% del total y 9 hombres que representan el 5% restante.

El instrumento utilizado para la recolección y computo de la información, fueron las Redes Semánticas Naturales (RSN) (Valdez, 2005). Este método intenta dar una explicación acerca de cómo ocurre la construcción de los significados en los individuos. Es una técnica de trabajo sencilla, tanto para los sujetos de estudio como para el investigador, ya que requiere de poco tiempo y niveles de complejidad sencillos para abordarla.

La idea es que los sujetos participantes definan con la mayor precisión posible un concepto nodal dado, en nuestro caso el concepto de *Ecología*. Para ello, los participantes deben utilizar un mínimo de cinco palabras (no frases) que posteriormente deben ponderar de acuerdo con la importancia o cercanía que ellos consideren tiene su red conceptual en relación al estímulo propuesto. Asignan el

número 1 a la palabra más cercana, el 2 a la que sigue y así sucesivamente hasta terminar con el número 5. Por último, el trabajo empírico y el computo estadístico de los datos lo llevamos a cabo siguiendo las pautas indicadas por su autor (Valdez, 2005).

Para una mayor claridad en la presentación de los resultados utilizaremos la siguiente metodología. En primer lugar, se obtiene el Valor J. Este valor es el resultado de la suma total de las palabras definidas por el estudiantado respecto del concepto nodal dado. En el fondo, este cociente es un indicador de la riqueza semántica de la red. A mayor cantidad de palabras obtenidas, mayor será la riqueza de esta, por el contrario, a menor número de palabras, menor riqueza de la red (Valdez, 2005). Esencialmente, lo que aquí se puntualiza, está referido a visibilizar el núcleo conceptual figurativo del reactivo (ecología) y la distancia semántica entre las definidoras declaradas. Seguidamente se obtiene el conjunto SAM, valor correspondiente al grupo de las quince palabras con el valor M más elevado, entendiendo como tal el que se obtiene a partir de la multiplicación del valor de la frecuencia (asignado por estudiantes a cada concepto) por el valor semántico (Valdez, 2005). Este es un dato importante, ya que nos revela cuáles fueron aquellos conceptos nucleares de la red. En el fondo, este indicador es el centro mismo del significado que tiene el concepto para el estudiantado. Por último, obtenemos el valor FMG, que es un indicador (en porcentaje) de la distancia semántica que hay entre las diferentes palabras que conforman el conjunto SAM (Valdez, 2005). Este valor es obtenido para todas las palabras que definió el estudiantado con respecto al conjunto SAM. Se obtiene mediante una proporción directa, tomando como inicio la palabra con el valor M mayor, la cual representa el 100%. En segundo lugar, se presenta un gráfico de barras que puntualiza en términos jerárquicos los valores VMT y FMG.

Finalmente, y como tercer elemento, se presenta un gráfico radial que detalla la configuración de la red conceptual y cuyo valor radica en mostrar las distancias semánticas en las agrupaciones de palabras generadas por los estudiantes de cada una de las carreras analizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los dos principales conceptos que conforman el núcleo de la red semántica, definida por los estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica, respecto del nodo ecología, fueron: *Cuidar*, VMT de 86 y valor FMG del 100% y *Naturaleza*, VMT de 67 y FMG del 80% (Ver tabla 1 y figura 1 y 2). Luego aparece una red dada por los conceptos clave: *Medioambiente y Reciclaje*, cuyos valores VMT y FMG se encuentran entre los rangos 43-45 y 50%-52% respectivamente.

Seguidamente emergen cuatro conceptos con valores VMT 26-33 y FMG que va del 30%-38%. Estas palabras fueron: *Plantas y Animales, Mundo, Vida, y Conciencia*. Posteriormente figuran los conceptos: *Respeto, Relación, Ciencia y limpieza*. Con valores VMT cernamos al 20 y valores FMG rondando el 22%.

En el último lugar de la red aparecen los conceptos: *Estudio, Saludable y Amor*. Todos ellos con un VMT promedio de valor 13 y un porcentaje que bordea el 15%.

Tabla 1: Conjunto SAM. Estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica

| Número | Conceptos definidos por los estudiantes | VMT | VALOR FMG (%) |
|----------------------|---|-----|---------------|
| 1 | Cuidar | 86 | 100 |
| 2 | Naturaleza | 67 | 80 |
| 3 | Medioambiente | 45 | 52 |
| 4 | Reciclaje | 43 | 50 |
| 5 | Plantas y animales | 33 | 38 |
| 6 | Mundo | 31 | 36 |
| 7 | Vida | 27 | 31 |
| 8 | Conciencia | 26 | 30 |
| 9 | Respeto | 20 | 23 |
| 10 | Relación | 20 | 23 |
| 11 | Ciencia | 19 | 22 |
| 12 | Limpieza | 18 | 21 |
| 13 | Estudio | 16 | 18 |
| 14 | Saludable | 12 | 14 |
| 15 | Amor | 11 | 12 |
| Valor J ² | 37 | | |

Fuente. Elaboración propia del autor (2017).

²Valor total de palabras que fueron generadas por los estudiantes para definir el concepto dado. Este es un indicador de la riqueza semántica de la red. A mayor cantidad de palabras obtenidas, mayor será la riqueza, por el contrario, a menor número de palabras, menor riqueza de la red.

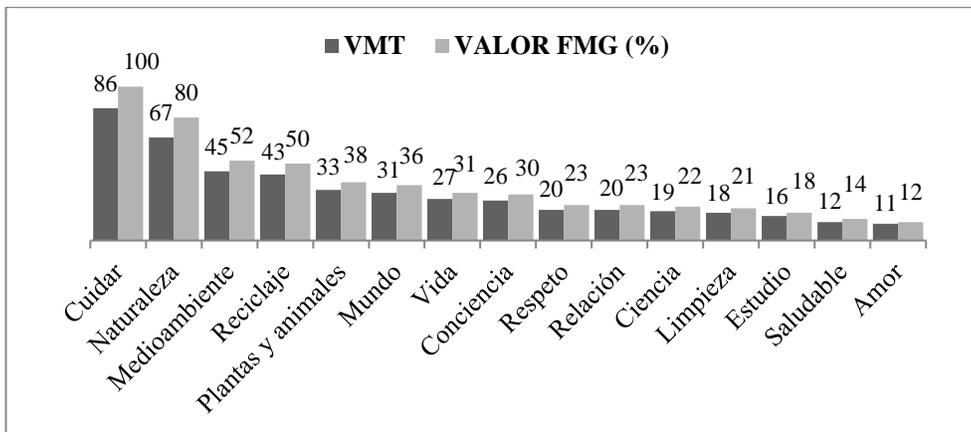


Figura 1: Valores VMT y FMG. Estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica
Fuente. Elaboración propia del autor (2017).

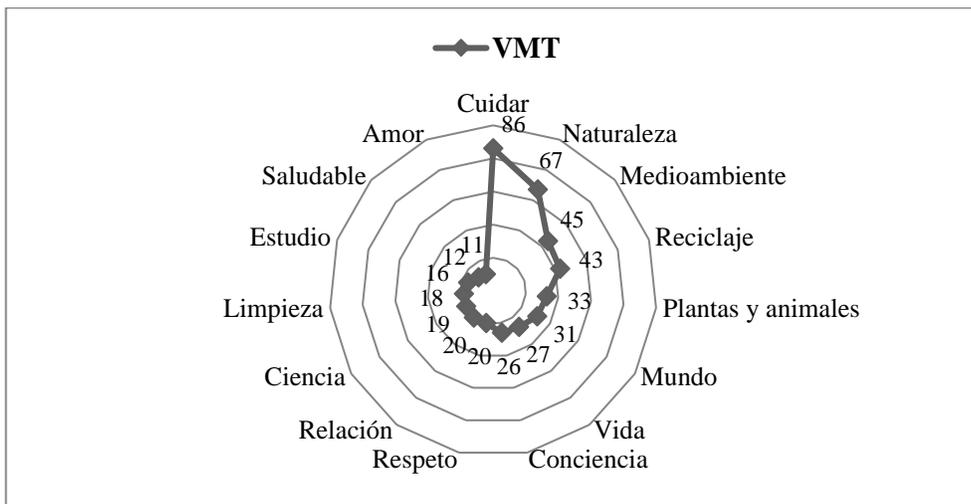


Figura 2: Valores VMT. Núcleo radial de la red. Estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica.
Fuente. Elaboración propia del autor (2017).

El concepto clave que conforma el núcleo de la red semántica, definida por los estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica con mención, respecto del nodo ecología, fue: *Naturaleza*, VMT de 93 y valor FMG del 100%. (Ver tabla 2 y figura 3 y 4). Luego, más abajo, aparece una red dada por los conceptos: *Seres Vivos*, *Cuidar*, *Vida* y *Estudio*, cuyos valores VMT y FMG se encuentran entre los

rangos 37-45 y 40%-48% respectivamente. Seguidamente emergen tres conceptos clave entre los rangos VMT 26-36 y FMG 28%-39%. Estas palabras fueron: *Elementos*, *Ecosistemas*, y *Medioambiente*. Posteriormente figuran cuatro conceptos interesantes: *Biología*, *Ciencia*, *Conjunto* e *Interacción*. Con puntuaciones VMT entre los valores 6 a 12 y FMG con valores porcentuales entre el 11% y 13%.

Finalmente figuran los conceptos: *Autogestión*, *Reciclaje* y *Biótico*. Valor VMT cercano al 5 y FMG con valor porcentual entre el 5% y 6%.

Tabla 2: Conjunto SAM. Estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica con mención

| Número | Conceptos definidos por los estudiantes | VMT | VALOR FMG (%) |
|---------|---|-----|---------------|
| 1 | Naturaleza | 93 | 100 |
| 2 | Seres vivos | 45 | 48 |
| 3 | Cuidar | 43 | 46 |
| 4 | Vida | 40 | 43 |
| 5 | Estudio (de lo natural) | 37 | 40 |
| 6 | Medioambiente | 36 | 39 |
| 7 | Ecosistemas | 28 | 30 |
| 8 | Elementos | 26 | 28 |
| 9 | Interacción | 12 | 13 |
| 10 | Conjunto | 11 | 12 |
| 11 | Ciencia | 10 | 11 |
| 12 | Biología | 10 | 11 |
| 13 | Biótico | 6 | 6 |
| 14 | Reciclaje | 5 | 5 |
| 15 | Autogestión | 5 | 5 |
| Valor J | 40 | | |

Fuente. Elaboración propia del autor (2017).

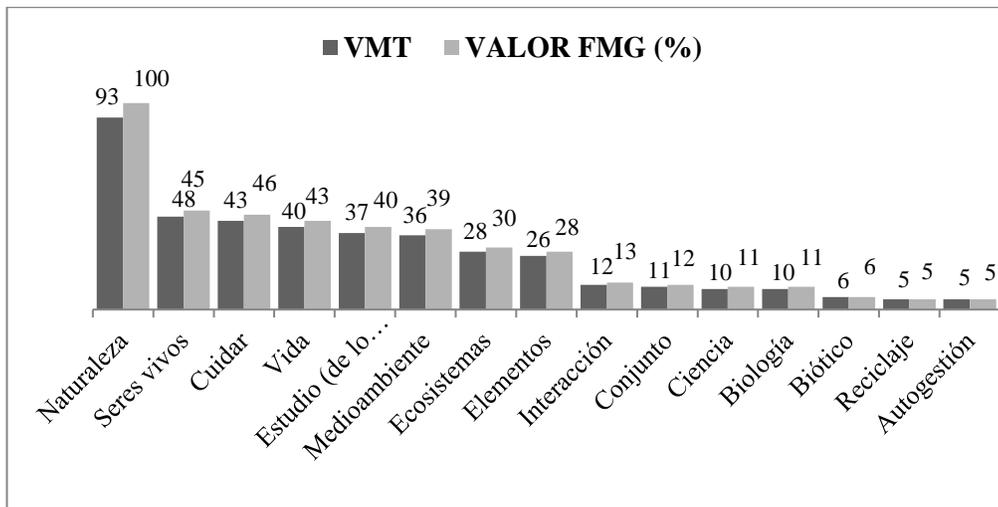


Figura 3: Valores VMT y FMG. Estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica con mención.
Fuente. Elaboración propia del autor (2017).

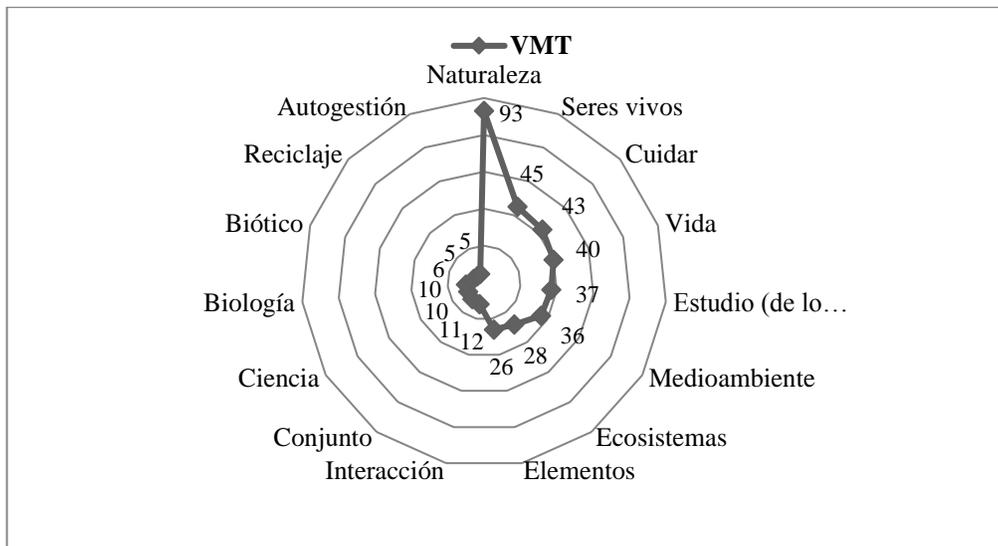


Figura 4: Núcleo radial de la red. Estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica con mención.
Fuente. Elaboración propia del autor (2017).

La riqueza semántica de las redes conceptuales surgidas (valor J) fue bastante homogénea para ambos grupos. Un total de 37 palabras para los

estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica y de 40 conceptos para los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica con mención. Sin embargo, en la generalidad de las redes surgidas, podemos encontrar conceptos diferenciadores entre uno y otro grupo, como así también, heterogeneidad respecto de las distancias semánticas; siendo estas últimas más significativas para el estudiantado de Pedagogía en Educación General Básica con mención, respecto de sus pares, el estudiantado de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica.

Los significados que los futuros profesores otorgan a la ecología se vinculan principalmente con conceptos como: *Naturaleza, Cuidar, Medioambiente y Seres vivos*. En ambos grupos estudiados, son las palabras que ponderan las mayores valoraciones. Estos resultados son coincidentes con los datos encontrados en una investigación, de similares características, llevada a cabo por Aguilar (2012) con jóvenes chilenos del último año de la enseñanza secundaria. El estudio en su oportunidad reveló que los estudiantes de este grupo etario, significan la ecología principalmente con conceptos troncales como: *Naturaleza, Vegetación, Medioambiente y Cuidar*. En esta misma línea, los resultados son coincidentes con los obtenidos por Torres (2008), al reportar en su investigación una serie de concepciones alternativas, vinculadas a la ecología en un grupo de estudiantes mexicanos de enseñanza secundaria.

Por otra parte, se vislumbran diferencias interesantes en las redes de las quince (15) palabras que arrojaron los mayores valores FMG, (Ver tablas 1 y 2). En este sentido, podríamos decir, que existe un nodo de palabras más cercanas a los conceptos estructurantes de la ciencia ecológica por parte de los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica con mención (*Estudio, Ecosistema, Elementos, Interacción, Conjunto, Ciencia, Biología, Biótico, Autorregulación*), en relación a los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica, en cuya red solo surgieron conceptos como: *Relación, Ciencia, y Estudio*. Estos hallazgos, coinciden con los encontrados en trabajos similares llevados a cabo por los autores Sánchez y Pontes (2010). Los investigadores indican que una idea clave mostrada por estudiantes de niveles educativos superiores, respecto de la ecología, están en sintonía con la noción de relaciones entre los distintos componentes del ecosistema. Sin embargo, también podemos identificar una amplia red de significados alternativos y distancias semánticas importantes en los nodos conceptuales que suceden al reactivo principal.

Respecto de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica, existe una potente red de significados que liga a la ecología con la categoría conceptual cuidado/conservación. Esta red estaría dada por componentes como: *Cuidar,*

Reciclaje, Vida, Conciencia, Respeto, Limpieza, Saludable y Amor. Si bien, también es la tendencia en los significados de la red de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica con mención, el nodo conceptual es más débil, surgiendo solo palabras como: *Cuidar, Vida y Reciclaje.* Estas nociones, quizás centran su mirada, hacia elementos socioculturales ligados al ecologismo y cuyos ideales buscan organizar diferentes grupos humanos a objeto de hacer frente a temáticas coyunturales actuales sobre contaminación y daño ambiental. En esta misma línea, podemos presuponer, que tópicos referidos a reciclaje, cuidado de plantas y animales, uso racional de los recursos naturales, cuidado del agua, limpieza del aire, entre otras, son percibidas por el estudiantado como acciones clave dentro de la ciencia ecológica. Al respecto García (1995) sostiene que las cosmovisiones ideológicas determinan en gran medida los sistemas de ideas que orientan el para qué y el por qué de las decisiones que se toman tanto en el ámbito científico, en el escolar como así también aquellas vinculadas a acciones propias de la vida cotidiana. Un ejemplo de ello sería el ecologismo.

Por otra parte, echamos de menos, conceptos estructurantes como flujos y ciclos. La ausencia de estos elementos en las redes viene a reafirmar resultados de investigaciones anteriores en las que queda de manifiesto que los sujetos presentan dificultades en la comprensión y valoración de estos contenidos (Bermúdez y De Longhi, 2008; Fernández y Casal, 1995; García, 1995; Gil y Martínez, 1992). En efecto, para los estudiantes, no les es fácil desarrollar el esquema conceptual sobre flujo de energía y ciclos de la materia (Gil y Martínez, 1992), si bien manifiestan conocimientos referidos a la idea de *Relaciones*; denotan una concepción lineal de las interacciones entre los elementos intervinientes. Similares hallazgos muestran las investigaciones de los autores García (1995), Torres (2008) y Aguilar (2012).

Finalmente, cabe señalar que las redes conceptuales de ambos grupos estudiados no visibilizan elementos de significado alusivo al entorno abiótico de los ecosistemas. Estos hallazgos son coincidentes con los encontrados por Fernández y Casal, (1995). En sus investigaciones, los autores indican que los elementos del entorno abiótico no son considerados por los estudiantes como componentes con carácter limitante, ni tampoco que puedan ser modificados por la influencia de los factores bióticos, incluidos el hombre.

CONCLUSIONES

Si bien es cierto, el estudiantado posee algunas nociones sobre ecología, cercanas a los marcos teórico-conceptuales de esta ciencia, en ellos coexisten una red de significados alternativos, entremezclados y de distinta naturaleza tanto teórica como disciplinar. Cada uno de estos componentes está cargado de

elementos culturales y formulaciones ideológicas que podrían determinar los procesos de significación que los futuros profesores atribuyen a la actual problemática hombre-ambiente y del mismo modo caracterizar programas de educación ambiental que ellos puedan promover y levantar una vez egresen de la universidad y se vinculen directamente con los territorios escolares en donde ejercerán su profesión.

Otro aspecto interesante, que muestran las redes, es que las familias conceptuales más cercanas a los marcos teóricos de la ciencia ecológica-biología (*Ecosistema, Biótico, Interacción, Relación*) poseen mayores distancias semánticas en relación a aquellos nodos conceptuales construidos sobre la base de entidades de naturaleza social (*Cuidar, Reciclaje, Mundo, Vida, etc.*).

Por otra parte, cabe señalar, que dadas las redes conceptuales surgidas, existe una alta heterogeneidad conceptual. Podemos encontrar palabras diferenciadoras entre uno y otro grupo en estudio, como así también, heterogeneidad respecto de las distancias semánticas entre los elementos conceptuales declarados.

En el estudiantado de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica, surgió una red conceptual de fundamentación más sociocultural en comparación a los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica con mención, en donde la red surgida se vincula más a elementos conceptuales de naturaleza biológica. Estos matices diferenciadores pueden atribuirse a la presencia en este último grupo de estudiantes que optaron por la especialidad en Ciencias Naturales. En esta misma línea podemos indicar que existe una potente red de significados (estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación General Básica), que liga la ecología con la categoría conceptual cuidado/conservación y aunque hay elementos que pueden ser agrupados en esta misma categoría, respecto de los estudiantes con mención, la red es menos significativa.

Por otra parte, y de acuerdo a las evidencias -pensamos-, que el conocimiento del estudiantado sobre los cambios medioambientales está condicionado por las creencias individuales y su pensamiento pre científico. Los futuros maestros presentan ideas útiles para profundizar en la construcción de nuevos conocimientos, pero también, presentan concepciones alternativas en relación con algunos conceptos básicos de ecología y otras conceptualizaciones ligadas a la temática ambiental.

Creemos que el aprendizaje de componentes ecosistémicos y el reconocimiento de sus funciones es de suma importancia en la vida de un profesor, por ello las repercusiones que podría tener en el cuidado del medio y en las acciones pedagógicas ligadas a la EA que pueda emprender elementos, por lo

demás, clave en el nacimiento de una nueva enseñanza y una nueva ética ciudadana.

Finalmente, cabe señalar, que en ambos grupos estudiados, y de acuerdo a las redes conceptuales surgidas, se percibe la coexistencia de una amplia red de significados alternativos. Lo anterior, proporciona pistas para comprender que los futuros profesores significan la ecología desde una serie de marcos referenciales diversos y heterogéneos cargados de elementos figurativos mediáticos y pre científicos, cuyo valor nos releva a advertir sobre los valores culturales y las diversas formas de relación social que los sujetos construimos frente a la problemática ambiental actual, por un lado y por otro, señalarnos los desafíos académicos y curriculares que ello implica para las universidades que forman profesores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C. (2012). *Bases conceptuales y metodológicas de la educación ambiental. Una evaluación de conceptos estructurantes de ecología en la enseñanza secundaria* (tesis de doctorado). Accedido el 21/04/2016 desde <http://eprints.ucm.es/18029/1/T34244.pdf>
- Aramburu, F., (2000), *Medio ambiente y educación*, Madrid, España: Síntesis.
- Ausubel, D., (2009), *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*, Barcelona, España: Paidós Iberica.
- Bermudez, G. De Longhi, A. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7 (2), 275-278.
- Bronfenbrenner, U., (1987), *La ecología del desarrollo humano. Experimentos en entornos naturales y diseñados*, Barcelona, España: Paidós Iberica.
- Colom, A., (2002), *La construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teoría de la educación*, Barcelona, España: Paidós Iberica.
- Fernández, R. Casal, M. (1995). La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 13 (3), 295-311.
- García, E, (1995), *Epistemología de la complejidad y enseñanza de la ecología. El concepto de ecosistema en la educación secundaria*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.
- Gil, M. Martínez, B. (1992). Problemática en la enseñanza. Aprendizaje de la ecología. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 14, 67-70.
- Gómez, J., Mansergas, J., (2010), *Recursos para la educación ambiental*, Madrid, España: CCS.
- Grupo intergubernamental de Expertos en Cambio Climático. (2014). *Cambio climático 2014. Informe de síntesis resumen para responsables de políticas*. Accedido el 27/06/2018 desde: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_es.pdf
- García, M., (1999). *Formación de profesores para el cambio educativo*, Barcelona, España: EUB.

- Margalef, R. (1995). *Ecología*. Barcelona, España: Omega.
- Ministerio del Medioambiente de Chile. (2016). *Informe del estado del Medioambiente*. Gobierno de Chile. Santiago: AMF Impresión.
- Novak, J., (1990), *Teoría y práctica de la educación*, Madrid, España: Alianza.
- Novo, M., (2003), *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas* (3ª ed.), Madrid, España: Universitas.
- Organización de las Naciones Unidas – Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de síntesis, borrador final*. Accedido el 21/06/2016 desde <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2012). *Perspectivas del medio ambiente mundial GEO5, medio ambiente para el futuro que queremos*. Accedido el 27/06/2018 desde https://web.unep.org/geo/sites/unep.org.geo/files/documents/geo5_report_full_es_0.pdf
- Sánchez, F. Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7, 271-285.
- Showers, B., Joyce, B. y Bennett, B. (1987). Synthesis of research on staff development: a framework for future study and a state-of-the-arts analysis. *Educational Leadership*, 45 (3), 77-87.
- Torres, S. (2008). Evaluación de cambios cognitivos de conceptos de ecología, en estudiantes de nivel secundaria en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 10 (2). Accedido el 08/06/2016 desde: <http://redie.uabc.mx/vol10no2/contenido-torresochoa.html>
- Valdez., J. (2005). *Las redes semánticas naturales, uso y aplicaciones en psicología social*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Vera J., Pimentel C., y Batista de Albuquerque F., (2005), Redes semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y analíticos. *Rev Ra Ximhai*; 1 (3) ,439-451. Accedido el 22/06/2016 desde <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/6845>
- Semionovitch, L., (2009), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona, España: Crítica.