



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS PEDAGÓGICOS

Estrategias constructivistas para la enseñanza de las ciencias:
Las ideas previas de los escolares sobre el concepto de Ecosistema

Seminario para optar al Título de
Profesor(a) de Educación Media En Biología y Química

JOSEFA PAZ FERNÁNDEZ PÉREZ

Profesor Guía: Dr. Roberto Arias Arce

05/01/2022

Santiago - Chile

Resumen

En este trabajo, se propone generar consideraciones a la enseñanza de las ciencias, en específico sobre el concepto de ecosistema, a través de una investigación que articula componentes cualitativos y cuantitativos. Mediante entrevistas semi estructuradas, se indagan las ideas previas de tres estudiantes de educación media permitiendo a través del análisis de resultados la sistematización y significación de estas en cuatro niveles de caracterización de comprensión del concepto de ecosistema; nivel 0, no relación; nivel 1, ecosistema como medio aditivo; nivel 2, ecosistema como organización simple; y nivel 3; ecosistema como organización compleja. Los resultados evidenciaron el mayor porcentaje de respuestas en el nivel 1, pero con presencia en los niveles 0 y 2, evidenciando que pueden tener ideas en distintos niveles y que para llegar al nivel 3, es necesario un proceso gradual que complejiza la comprensión desde una concepción estática a una sistémica de ecosistema. Además, el análisis caso permitió comparar las ideas sistematizadas con las presentes en estudios anteriores y, también, generar sugerencias para promover el cambio conceptual desde un conocimiento cotidiano a ideas científicas.

Palabras claves: Cambio conceptual, Ideas previas, Ecosistema.

Índice

Introducción.....	4
Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos específicos	8
Marco Teórico.....	9
El cambio conceptual y las ideas previas.....	9
<i>Naturaleza del cambio conceptual</i>	11
<i>Características de las ideas previas</i>	13
Concepto de ecosistema.....	15
<i>Ideas previas sobre ecosistema</i>	15
<i>Niveles de caracterización de las ideas previas sobre el concepto de ecosistema</i>	17
Metodología	20
Método e instrumento.....	21
Técnica de análisis de datos.....	22
Análisis de resultados.....	25
Conclusiones	33
Referencias	35
Anexos	39

Introducción

Durante años, en la investigación educativa se ha analizado cómo es el proceso de construcción de conocimientos en las aulas. El cómo aprenden los estudiantes, cuánto aprenden y bajo qué condiciones, son preguntas que se realizan día a día las y los investigadores con el propósito de guiar a las y los profesionales en su labor docente, y así mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Al respecto, si bien existen varias teorías del aprendizaje, el conductismo y el constructivismo son las posiciones que tienen mayor relevancia y discusión en estos tiempos.

Por una parte, se encuentra el conductismo, el cual estudia el aprendizaje examinando los cambios observables en la conducta de la o el sujeto luego de la presentación de un estímulo ambiental específico (Ertmer y Newby, 1993), por lo mismo, esta teoría no se interesa por los cambios internos que el alumnado presente en el proceso de aprendizaje. Mientras que, por otro lado, el constructivismo identifica el aprendizaje como una actividad mental en la que se crean significados a partir de experiencias e interacciones individuales en contextos que les sean significativos (Cepeda et al., 2018).

A pesar de que el conductismo ha sido blanco de varias críticas, directamente relacionadas al ignorar los procesos y esquemas mentales en la generación del aprendizaje o el carácter pasivo que tienen las y los individuos al no proponer y crear actividades y, más bien, seguirlas y participar bajo condiciones impulsadas por el ambiente (Cepeda et al., 2018), es una teoría que ha perdurado en el tiempo.

Esta última crítica es relevante en la enseñanza de las ciencias, siendo un caso específico el área de ecología, la cual en general está lejos de ser abordada bajo estrategias constructivistas, tal como menciona García (2003):

Las nociones ecológicas se presentan como dogmas. Los alumnos y alumnas estudian el ecosistema o las relaciones ecológicas como conceptos cerrados, estáticos, con una única formulación posible. Además, al “simplificarse” la teoría ecológica, los conceptos quedan desvirtuados, carentes del sentido que tenían originalmente. (p. 84)

Esto es trascendente en el contexto mundial en el que estamos insertos, dado que, diversos organismos internacionales recomiendan cada día comunicar y valorar más los principios fundamentales de la ecología y la educación ambiental (De La Fuente et al., 2015), ya que, a partir de los conocimientos disciplinares es que se extiende la educación ambiental hasta los cambios actitudinales y valóricos que permiten a los y las estudiantes generar cambios en sus realidades (Mappin y Jhonson, 2005 citado en Murillo y Gil, 2009).

La ecología posee una amplia gama de conceptos los cuales permiten que las y los estudiantes “adquieran una comprensión elemental e integrada de los fenómenos propios del mundo viviente, aprecien la importancia de este conocimiento en la vida humana y perciban las implicaciones sociales, culturales y éticas” (Correa, 2012), es decir, conceptos estructurantes que permiten comprender el funcionamiento de la naturaleza debido a que favorece una visión compleja y dinámica entre los seres vivos como el concepto de ecosistema (De La Fuente et al., 2015), que ayuda a entender el significado de muchos otros conceptos importantes, como la sucesión ecológica, la cual estudia el cambio de los ecosistemas en largos periodos de tiempo (Murillo y Gil, 2009).

Por lo tanto, la enseñanza sobre los ecosistemas es un tema clave para la comprensión de problemáticas socioambientales y la toma de decisiones participadas por la ciencia (Vilches et al., 2008). Sin embargo, la enseñanza de este concepto se queda dentro de los lineamientos conductistas en cuanto al rol pasivo que adoptan las y los estudiantes en que los docentes realizan acciones como: definir directamente el ecosistema de forma estereotipada y cerrada, describir los diversos tipos de interacciones ecológicas sin abarcar siquiera la noción de interacción, presentar el ecosistema como un “trozo de naturaleza” sin atender la discusión sobre los límites y equilibrio dinámico, entre otras (García, 2003). En consecuencia, esto evita que haya progresión en la comprensión del concepto de ecosistema a lo largo de una unidad didáctica.

Para evitar esto, Gutiérrez (2019) menciona que cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje asociado a esta temática, debe innovar y poner en marcha nuevas estrategias, roles, diálogo entre diferentes disciplinas y la participación democrática y protagónica del alumnado. Iniciando con la indagación de ideas previas para definir la programación y estrategias a llevar a cabo antes y durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es por esta razón, que la y el docente debe cumplir con el papel de mediador del cambio conceptual de sus alumnos, ya que, conocidas las ideas previas o preconceptos del estudiante, será posible plantear interrogantes o situaciones de conflicto (Cepeda et al., 2018) que promuevan la progresión y/o reestructuración de dichas preconcepciones sobre el concepto de ecosistema.

En base a todo lo mencionado anteriormente, el presente seminario de título se centra en caracterizar las ideas previas que presentan estudiantes de 14 años sobre el concepto de

ecosistema con el fin de generar orientaciones significativas para la creación de futuras propuestas didácticas que se enmarquen en el enfoque de cambio conceptual, buscando aportar a una enseñanza constructivista en el área de ecología.

Objetivos

Objetivo general:

Sugerir consideraciones a la enseñanza de las ciencias, que promuevan el cambio conceptual de las ideas previas de estudiantes de educación media, sobre el concepto de ecosistema.

Objetivos específicos:

- Sistematizar las ideas previas que poseen los y las estudiantes de 14 años sobre el concepto de ecosistema.
- Caracterizar los niveles de comprensión que exponen las ideas previas de estudiantes de educación media, acerca del concepto de ecosistema.

Marco teórico

El cambio conceptual y las ideas previas

Al hablar de conductismo en educación, los autores le dan importancia a cómo se produce la asociación entre el estímulo y la respuesta, y cómo este estímulo se utiliza como refuerzo para reproducir las conductas deseadas a largo plazo (Cepeda et al., 2018). Sin embargo, no hay discusión en lo que produce cognitivamente dicho estímulo en los esquemas mentales presentes del individuo.

Ya es de conocimiento generalizado que las y los estudiantes no son pizarras en blanco o tabulas rasas a los cuales simplemente se les transmiten los conocimientos; el conocimiento es una construcción que se realiza día a día producto de la interacción entre las disposiciones internas o esquemas que la y el individuo ya posee, con el medio que le rodea (Carretero, 1993). En esta misma línea teórica, se define el esquema como la “representación de una situación concreta o de un concepto que permite manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad”. Por lo tanto, la representación que se tiene del mundo se basa en estos esquemas y la interacción con la realidad provoca que estos se modifiquen (Carretero, 1993).

Dentro del constructivismo, paradigma que plantea la postura anterior, existen varias estrategias didácticas, de las cuales el Cambio Conceptual es la que le pone especial atención a lo que él y la estudiante “ya sabe”. Esta estrategia se lleva trabajando desde principios de los años 80 (Carretero, 2017) y en términos generales “atañe a la sustitución o modificación de los conceptos que posee un individuo, así como a la transformación de los procesos mediante los que se manejan dichos conceptos” (Pozo, 1999 citado en Raynaudo y Peralta, 2017).

Por consiguiente, para desarrollar el cambio conceptual, se deben trabajar estos conceptos o esquemas, denominados también como “ideas previas”, “preconcepciones”, “marcos alternativos”, “ideas ingenuas”, “concepciones erróneas”, “concepciones alternativas”, etc. (Cubero, 2005). Si bien, hay gran variedad de términos y la diferencia radica en determinadas particularidades teóricas de las y los autores, a grandes rasgos indican que, a lo largo de la experiencia cotidiana, para que sea posible interpretar, explicar y predecir fenómenos naturales o conceptos científicos, las y los sujetos desarrollan construcciones que dan respuesta a esta necesidad (Bello, 2004).

Al respecto, las ideas previas pueden ser consistentes con las ideas a aprender, como también puede haber diferencias significativas entre estas y las ideas científicas (Driver et al., 1999). Por lo tanto, el rol que ejerza el cambio conceptual en el tratamiento de ellas, es fundamental para que se provoque un aprendizaje que acorte la distancia entre ambos conocimientos en vez de generarse paralelamente la memorización de ideas científicas que no son significativas para las y los estudiantes.

Pese a la relevancia que tiene conocer las preconcepciones para promover el cambio conceptual, y, en consecuencia, para la propia metodología de enseñanza, las y los profesores le dan distintos tratamientos (Porlán et al., 2011). Existen docentes que las consideran sólo como conocimientos previos, por lo que tienden a ignorarlas en sus diseños. Mientras que, en el caso de las y los profesores que, sí le dan interés didáctico, ven las ideas como errores conceptuales, por lo que la mayoría las usa al inicio para diagnosticarlas o al inicio y final para comparar cambios, simplificando el proceso de enseñanza-aprendizaje creyendo que simplemente se sustituyen en la instrucción. De forma escasa las ideas previas se consideran relevantes y con

verdadera utilidad didáctica, usándose a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje para adaptar la secuencia metodológica (Ezquerro et al., 2013), dejando en evidencia que pese a la relevancia que, teóricamente, se le da al debido tratamiento de estas, las y los docentes escasamente lo llevan a la práctica.

Naturaleza del cambio conceptual

Si bien el cambio conceptual como teoría está enfocada en cómo se adquieren y modifican los conceptos y cuáles son los mecanismos por los que la mente se desarrolla y complejiza (Raynaudo y Peralta, 2017), a lo largo de la historia se ha modificado la interpretación de cuál es la naturaleza de este, habiendo numerosas propuestas y modelos que hasta el día de hoy se contrastan desde diversos enfoques (Bello, 2004; Cubero, 2005).

Dentro de la diversidad de visiones que tienen los distintos autores, la diferencia fundamental es que algunos toman posiciones más radicales, en las cuales plantean que existe incompatibilidad entre las concepciones que tiene la y el sujeto, respecto a la que va aprender. Mientras que, por otro lado, los autores proponen que la modificación de las concepciones se da de forma gradual, de manera que existe una evolución conceptual de un dominio de conocimiento (Cubero, 2005).

Exponentes como Posner, Chi, y Carey, tienen una visión radical de cambio conceptual, y consideran que sólo se da cuando el nivel de cambio en el conocimiento es alto (ver Tabla 1) por lo que las modificaciones son tales, que las ideas previas deben ser abandonadas (Raynaudo y Peralta, 2017).

Por otro lado, en el caso de Vosniadou, y Caravita junto a Halldén, consideran que el aprendizaje no puede describirse como un mero reemplazo de una teoría por otra, más bien es un proceso continuo, en el cual hay una modificación gradual de los modelos mentales y extensión de ideas sobre el mundo físico y cultural (Cubero, 2005), por lo que, para estos autores, en ambos niveles de cambio está presente el cambio conceptual (ver Tabla 1).

Tabla 1:

Modelos de cambio conceptual propuestos por diferentes autores.

Tipo	Autor(a)	Nivel de cambio bajo	Nivel de cambio alto
Cambio Radical	Posner	Se da la <i>asimilación</i> , cuando se da sentido a nuevos fenómenos a partir de concepciones previas.	Se da la <i>acomodación</i> cuando hay reemplazo o reorganización de las concepciones previas por ser erradas o insuficientes para explicar un fenómeno.
	Chi	Las entidades se asignan a una de las 3 categorías ontológicas (materia, procesos y estados mentales). Cuando una concepción previa y una teoría científica están en la misma rama ontológica, implica una <i>reorganización</i> o adición de información a los conceptos existentes.	Se da la <i>reparación</i> de ideas previas, cuando estas y la teoría científica están en categorías ontológicas distintas. Ya que se vuelven incompatibles y por eso es necesario reubicar el concepto inicial.
	Carey	Se da la <i>reestructuración débil</i> , cuando corresponden a modificaciones pequeñas en los conceptos, que no implican cambios profundos en su red conceptual.	Se da la <i>reestructuración fuerte</i> cuando ocurre un cambio en la naturaleza de la explicación ante un fenómeno, afectando los conceptos básicos y centrales a dicha explicación.
Cambio Gradual	Vosniadou	Se requiere <i>enriquecimiento</i> de las estructuras de conocimiento existentes cuando cuando los hechos son consistentes con los que se tienen. Implica adición de información a las estructuras conceptuales existentes.	Se da la <i>revisión</i> cuando los nuevos conocimientos a adquirir no son consistentes con los que ya se tienen, o con la estructura de relaciones dentro de esa categoría o marco explicativo.

	Caravita y Halldén	El aprendizaje <i>paradigmático</i> corresponde a la construcción de nuevas ideas sobre otras anteriores.	El aprendizaje <i>no paradigmático</i> corresponde al descubrimiento de nuevas interpretaciones sobre el mundo, que no reemplazan al conocimiento cotidiano.
--	--------------------	---	--

Nota: Elaboración propia con datos tomados de (Bello, 2004; Cubero, 2005; Raynaudo y Peralta, 2017)

Aun cuando existen estas y otras discrepancias sobre el cambio conceptual, todos los autores están de acuerdo en que corresponde a un “proceso largo, complejo y no lineal, que implica avances, regresiones, titubeos y es fuertemente determinado por cuestiones emocionales y sociales” (Bello, 2004). Además, tal como expone la mayoría de los autores, es indispensable que las y los docentes conozcan las principales ideas previas que puedan tener tanto sus estudiantes como ellas y ellos mismos, para la búsqueda de estrategias de enseñanza que promuevan dicho proceso (Bello, 2004).

Características de las ideas previas

Dado que el aprendizaje es más complejo en los casos en que el conocimiento cotidiano es contrario al conocimiento científico (Driver et al., 1999), es necesario saber cuáles son las características de las ideas previas al momento de la enseñanza. Al respecto, diferentes autores han descrito varias de las características comunes en ellas, tales como la persistencia en el tiempo y resistencia al cambio, la relativa coherencia que poseen, pero también los sesgos, entre otras (ver tabla 2).

Tabla 2:

Características comunes de las ideas previas en estudiantes.

Característica	Definición
<i>Persistencia en el tiempo y resistencia al cambio</i>	A pesar de la instrucción recibida, las ideas son bastante estables (Ezquerria et al., 2013). Esto debido a que, muchas veces las

	ideas son útiles en la cotidianeidad y se adaptan en estos contextos (Cubero, 2005).
<i>Relativa coherencia</i>	Presentan una relativa coherencia interna que recurre a esquemas causales muy simples para explicar los acontecimientos. Estas explicaciones a los fenómenos científicos siguen una relación lineal entre causa y efecto, por lo que tienen cierta coherencia, pero en muchas ocasiones pueden ser varias presentándose de formas contradictorias (Ezquerria et al., 2013).
<i>Ideas compartidas</i>	Si bien las ideas previas se construyen de manera individual, se identifican esquemas comunes sobre la interpretación del mundo en alumnos y alumnas de sistemas educativos y países distintos, es decir, existe cierta universalidad en ellas (Ezquerria et al., 2013).
<i>Diversidad</i>	A pesar de los patrones comunes que existen en las ideas previas, los factores relacionados al contexto sociocultural (Ezquerria et al., 2013) como de la experiencia previa individual de cada estudiante influye en estas (Aparicio y Rodríguez Moneo, 2004).
<i>Carácter implícito</i>	Las ideas tienen una naturaleza implícita en las y los estudiantes, de modo que se manifiestan a través del lenguaje oral, escrito y gráfico, o implícitas en tareas que realizan, pero es difícil conocerlas verbalmente para identificarlas (Ezquerria et al., 2013), ya que las y los estudiantes no tienen plena conciencia de ellas y solo las emplean (Aparicio y Rodríguez Moneo, 2004).
<i>Cargadas de sesgos</i>	Si bien, desde la perspectiva de los alumnos, sus propias teorías son coherentes, y en ese sentido, no están equivocados (Driver, 2006), muchas al ser creadas desde temprana edad y previas a la enseñanza, tienen grandes sesgos que proceden de la percepción y están limitadas en su generalidad (Aparicio y Rodríguez Moneo, 2004; Oliva, 1999).
<i>Polifasia cognitiva</i>	Puede existir coexistencia de concepciones implícitas antes de la instrucción y luego de la instrucción, es decir, la intuitiva y la científica para un mismo fenómeno que se rivalizan y compiten entre sí (Raynaudo y Peralta, 2017; Oliva, 1999).

Nota: Elaboración propia.

Como puede verse, las ideas previas deben ser un punto de partida que permita diseñar una instrucción acorde para disminuir las diferencias entre las ideas intuitivas y científicas, de modo que progresivamente puedan desarrollarse y cambiar (Oliva, 1999) y, teniendo en cuenta

cuales son las características comunes de las ideas previas, se pueden tomar las consideraciones necesarias durante todo el desarrollo de la unidad didáctica.

Concepto de ecosistema

El presente estudio se ha enfocado en las ideas previas sobre el concepto de ecosistema, el cual, en términos generales, “está formado por dos componentes básicos, el vivo (biótico) y el físico (abiótico), que interactúan funcionando como una unidad” (Smith y Leo Smith, 2007). Este es un concepto estructurante ya que permite comprender y entender desde otra perspectiva otros conceptos (Correa, 2012), tales como la cadena trófica, definida como “el movimiento de energía y nutrientes en un grupo de organismos”; los ciclos biogeoquímicos, los cuales se refieren a la “circulación de los elementos o compuestos químicos a través de los organismos vivos”; la diversidad, la que en el contexto ecológico se refiere a la “abundancia de distintas especies en una ubicación determinada”; la sucesión ecológica, la cual en su definición más amplia es “el cambio temporal en la estructura de la comunidad”, entre otros (Smith y Leo Smith, 2007).

Ideas previas sobre ecosistema

Sobre las preconcepciones de ecosistema, ya han sido recogidas y discutidas de forma global, revisándose las dificultades que estas presentan desde varias dimensiones del ecosistema. A continuación, se resumen las principales ideas previas recopiladas en las revisiones documentales que realizan Driver et al. (1999) y Rincón (2011), en la cual se analizaron más de treinta investigaciones en el área.

En cuanto a los componentes de un ecosistema, en general los estudiantes tienden a centrarse en lo evidente y lo próximo a la experiencia de ellos, destacando más la importancia de los animales que de las plantas. Además, en relación con los componentes abióticos, estos no son muy tenidos en cuenta y difícilmente se establecen interacciones con los componentes bióticos.

En relación con los niveles tróficos y los roles que ejercen los distintos componentes, los niveles más ampliamente reconocidos son los consumidores primarios y secundarios, reconocidos como herbívoros y carnívoros, mientras que los productores sólo se mencionan en los casos que hay una completa identificación de los niveles, por lo que es baja la importancia que se le asigna a los vegetales como productores de la mayor parte de materia orgánica de los ecosistemas. En este mismo sentido, no se reconoce el papel de los microorganismos en los procesos de descomposición, ya que generalmente se asocian estos procesos a animales más pequeños. Además, en cuanto al rol como tal de descomponedor, gran parte del estudiantado asocia a los descomponedores como sustancias dañinas que perjudican las cadenas tróficas.

En lo que respecta a las interacciones entre los componentes del ecosistema, se destaca principalmente las relacionadas con la alimentación y en ocasiones al hábitat, mencionando especialmente la relación de depredador-presa. Asimismo, se consideran mayormente las relaciones antagónicas que las de cooperación.

En cuanto al flujo de energía en los ecosistemas, el alumnado considera que las plantas producen alimentos para el beneficio de los animales y seres humanos, ignorando que sea esencial para estas mismas en su crecimiento y desarrollo. También consideran que la energía se va adicionando a medida que se escala en los niveles tróficos y no conciben una relación cíclica entre productores, consumidores y descomponedores.

Finalmente, en relación con el cambio y estabilidad en los ecosistemas, las y los estudiantes tienen una visión de estabilidad rígida y estática, teniendo la dificultad de verlo desde un pensamiento sistémico. Generalmente representan las redes tróficas como secuencias lineales, basado en una relación de causa- efecto, por lo que tienen gran dificultad en la predicción de los cambios en la dinámica de los ecosistemas después de una perturbación. Esto también va en línea a que abordan las interacciones a nivel de individuo más que de población, por lo que les dificulta razonar acerca de los controles y el equilibrio del sistema.

Niveles de caracterización de las ideas previas sobre el concepto de ecosistema

La comprensión del concepto de ecosistema es un proceso gradual y ajustado a la evolución de las ideas de las y los estudiantes que van transitando hacia una perspectiva más sistémica del mundo, en concordancia al planteamiento de Vosniadou, y Caravita junto a Halldén sobre el cambio conceptual gradual. Al respecto, García (2003) propone tres niveles de progresión de la concepción de ecosistema en que podrían estar los estudiantes. Estos niveles se basan en el análisis de cuatro dimensiones: “el grado de reconocimiento de la diversidad, la manera que tienen los sujetos de interpretar la organización del medio, el tipo de relaciones causales que reconocen y la consideración que tienen del cambio y la estabilidad”.

Con el fin de poder caracterizar las ideas a partir de estos niveles de progresión, Montiel y Sandoval (2017), colaborando a los niveles ya propuestos por García (2003), elaboran además el nivel cero, el cual permite identificar ideas más básicas. Asimismo, con la intención de sintetizar los niveles a lo esencial y complementando los niveles uno, dos y tres de García (2003), Rincón (2011) los define de la siguiente manera:

Nivel 0, de no relación: No se logra dar explicación acerca de los ecosistemas y se dan respuestas con objetos que no se relacionan con la interacción de los componentes de un ecosistema. El estudiante aborda, principalmente, objetos materiales de su cotidianidad y los introduce en un ecosistema, sin mencionar los factores abióticos como vitales para la subsistencia de un ser biótico, ni la relación entre estos, el entorno, la red trófica y los ciclos biogeoquímicos.

Nivel 1, donde prima una concepción de ecosistema como Medio Aditivo: Los estudiantes no reconocen una organización subyacente a lo perceptible, en donde las relaciones tróficas a lo sumo si se explicitan son binarias en un medio que es concebido como estático y en donde la diversidad de elementos presentes se queda en los más evidentes donde las relaciones son sencillas y no configuran un ecosistema.

Desde esta concepción el medio es un medio- escenario, es decir es percibido por los alumnos como un fondo homogéneo e indiferenciado donde todo se entremezcla sin una organización aparente, bien un medio aditivo en el que éste se entiende como la mera suma de sus componentes. Esta concepción se manifiesta en los alumnos cuando aluden a un inventario de los que hay en él, centrándose únicamente en la enumeración de sus componentes y cuando solo se refieren a algunas relaciones sencillas que se establecen entre éstos. Esta aditividad dificulta en gran medida la construcción de la noción de red trófica, pues solo se asume un camino posible, de manera que cada elemento se relaciona únicamente con el que le precede o el que va detrás en la cadena.

Nivel 2, Ecosistema como Organización Simple: El ecosistema es considerado como un sistema de organización simple donde las cadenas tróficas son rígidas en un equilibrio

estático. La diversidad de elementos presentes aún continúa siendo las más evidentes en un medio donde las relaciones ecológicas son causales y sencillas.

En este nivel se asume que hay una relación basada en relaciones causales, aunque sean propias de una causalidad mecánica y lineal. También se identifica una mayor diversidad de relaciones ecológicas: relaciones entre la biocenosis y el biotopo, relaciones interespecíficas, así como relaciones intraespecíficas. Además, se reconocen los descomponedores y algunos elementos abióticos.

Nivel 3, Ecosistema como Organización Compleja: El ecosistema es visto como un sistema de organización compleja donde se conciben niveles tróficos dentro de una red trófica dinámica y flexible y se maneja un equilibrio dinámico donde se presenta sucesiones ecológicas, ciclos biogeoquímicos y el concepto de nicho. Las relaciones ecológicas son entendidas como interacciones. En este nivel se reconoce que en el cambio de los ecosistemas se mantiene la organización básica de los mismos.

Así pues, la utilización de estos niveles brinda la posibilidad de comprender las ideas previas del concepto de ecosistema, permitiendo generar un trabajo didáctico en que se promueva un cambio conceptual, de nivel bajo o alto según el nivel en se encuentre el alumnado, donde puedan progresar y complejizar la comprensión del concepto de ecosistema teniendo de referencia el nivel tres, el cual es el objetivo al que sería deseable llegar para una visión sistémica y con la real complejidad que conlleva la comprensión del concepto de ecosistema en el reconocimiento de sus ciclos, equilibrios, y el valor de este para la vida misma (Ochoa, 2021).

Metodología

Al momento de definir la naturaleza de cómo surge el conocimiento científico sobre educación no existe un acuerdo claro. Por lo mismo, existen paradigmas que definen qué debe estudiarse, las preguntas necesarias para responder y qué reglas son necesarias seguir (Valles, 2000). Los distintos paradigmas sirven para diferenciar una comunidad científica de otra, ya que define la manera de ver y entender la realidad (ontología), el conocimiento de esa realidad (epistemología) y las formas particulares para conocer acerca de esa realidad (metodología), por lo que, cuando un/a investigador decide qué supuestos son aceptables y apropiados para el tema de su interés, utiliza métodos consecuentes al paradigma seleccionado (Crabtree y Miller, 1992 citado en Valles, 2000).

Al respecto, hay acuerdo en diferenciar tres paradigmas: el positivista, que conlleva preferentemente una metodología cuantitativa y su finalidad es explicar, controlar, predecir fenómenos y verificar leyes y teorías; el paradigma crítico, cuya metodología es preferentemente cualitativa y su finalidad es analizar la realidad, concientizar e identificar el potencial para el cambio; y finalmente, el paradigma interpretativo, que también conlleva una metodología preferentemente cualitativa, pero la finalidad de este es comprender e interpretar la realidad (Bisquerra y Alzina, 2004).

En este caso, la presente investigación se enmarca desde el paradigma interpretativo, que, como recién se mencionó, su estudio se centra en comprender los significados, intenciones e interpretaciones que le dan los sujetos a las situaciones (Prieto, 2001). Además, se sitúa, por un

lado, en el marco de un enfoque cualitativo, el cual Sandín (2003), citado en Bisquerra y Alzina (2004) precisa que:

Es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento (p. 276).

Y por otro lado, también se incorporan en ella aspectos cuantitativos que permitieron cumplir con el objetivo del presente seminario. En este sentido, se integraron ambos abordajes usando la estrategia de “complementación”, que se produce cuando cada visión permite conocer dimensiones diferentes del fenómeno, lo cual lleva a una doble visión de la realidad (Morgan, 1977 citado en Batthyány et al., 2011).

Método e instrumento

El estudio realizado corresponde a un estudio de caso de tipo instrumental (Stake, 1998), debido a que en su generalidad, el estudio de caso implica un proceso de evaluación sistemática y profunda de un caso para comprender cómo funcionan las partes y relaciones que la conforman (Bisquerra y Alzina, 2004). Por otra parte, el hecho de que se opte por una modalidad instrumental, conlleva que el objetivo del método corresponde al análisis del caso para obtener mayor claridad sobre un tema, siendo secundaria la importancia del caso mismo con sus particularidades específicas (Stake, 1998).

Para obtener la información sobre las ideas previas acerca del concepto de ecosistema, el instrumento utilizado fue la entrevista, cuyo objetivo es obtener información de forma oral y

personalizada sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos como creencias, actitudes, concepciones, etc. en relación al foco de estudio (Bizquera y Alzina, 2004). Se decidió realizar una entrevista semiestructurada, que tiene la particularidad de basarse en una guía de preguntas, pero en la que la entrevistadora tiene la libertad de introducir nuevas preguntas para precisar conceptos y obtener mayor información (Fernández et al., 2014). Esta decisión se tomó considerando las características de la muestra, cabe destacar que esta fue una instancia de tipo casual, ya que, dada las circunstancias, se entrevistó a individuos con fácil accesibilidad (Bizquera y Alzina, 2004), todos estos corresponden a estudiantes de 14 años de educación media. Por lo que, una entrevista semiestructurada en un lugar despejado del establecimiento educacional fue ideal para crear un clima ameno en que tuvieran la confianza para expresarse en sus respuestas.

El instrumento (ver anexo A), correspondía a 7 preguntas basadas en explorar las ideas previas en cuanto a las cuatro dimensiones que se abordan en los niveles de comprensión sobre el concepto de ecosistema descritos en el marco teórico. La entrevista se aplicó de manera individual a tres estudiantes voluntarios, con una duración de 20 minutos aproximadamente.

Técnica de análisis de datos

El análisis de datos se realizó mediante el análisis de contenido; técnica que comprende un conjunto de procedimientos interpretativos para elaborar y procesar datos relevantes a partir de productos comunicativos como mensajes, textos o discursos (Piñuel-Raigada, 2002).

Uno de estos procedimientos fue la categorización, que se constituye en una parte fundamental para el análisis e interpretación de los resultados y un mecanismo esencial en la

reducción de la información recolectada (Torres et al, 2002). Para llevar a cabo la categorización de las respuestas, se establecieron categorías deductivamente según los niveles de comprensión del ecosistema señalados en el marco teórico y se crearon indicadores para codificar las respuestas (ver tabla 3).

Tabla 3:

Indicadores correspondientes a cada nivel de comprensión del concepto de ecosistema.

Nivel	Indicadores
0 <i>(No relación)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La explicación no es homologable a la definición de ecosistema. - Los objetos no se relacionan con la interacción de los componentes de un ecosistema - No hay relación entre factores abióticos y estos no son vitales para que subsistan los seres bióticos.
1 <i>(Concepción de ecosistema como Medio Aditivo)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La organización sólo considera lo perceptible. - Mayor relevancia elementos que relaciones. - Solo mención de elementos/componentes. - Sólo se mencionan los elementos más tangibles y visibles del biotopo - El ecosistema se mantiene constante sólo si se están los componentes y condiciones específicas. - Solo se considera rol de consumidores primarios y secundarios.
2 <i>(Ecosistema como Organización Simple)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se reconoce que las relaciones organizan el medio, pero son rígidas en un equilibrio estático. - Organización basada sólo en relaciones causales. - Mayor diversidad de relaciones ecológicas. - Se reconocen la existencia de elementos menos evidentes - Se comprende la jerarquía trófica en los 3 niveles - Entienden cada elemento como funcional.
3 <i>(Ecosistema como Organización Compleja)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se conciben niveles tróficos como una red trófica dinámica y flexible (ciclos y flujos). - Equilibrio dinámico en el cual se presentan sucesiones ecológicas, ciclos biogeoquímicos y concepto de nicho. - Relaciones ecológicas entendidas como interacciones, hay interdependencia entre componentes (se reconoce la gran diversidad y complejidad de estas). - Se entiende que en el cambio de los ecosistemas se mantiene la organización básica de los mismos (red trófica y ciclo) - Se conoce la gran diversidad.

Así pues, los pasos realizados luego de las transcripciones de las entrevistas fueron, en primer lugar, una codificación abierta de manera que se seleccionó la información pertinente y relevante (Cabrera, 2005) acorde a cada código, los cuales son etiquetas para identificar categorías (Fernández et al., 2014) y que llevaron a calcular, de manera cuantitativa, el porcentaje de comentarios presentes en cada nivel, acorde al primer objetivo de investigación.

Luego de esto, se procedió a significar las respuestas codificadas de cada estudiante según los niveles de caracterización de ideas previas de ecosistema, usando como ejemplo un estudio realizado en Colombia (Montiel y Sandoval, 2017).

Análisis de resultados

Objetivo 1: Sistematizar las ideas previas que poseen los y las estudiantes de 14 años sobre el ecosistema.

Para responder a los objetivos de investigación, a continuación se presentan los resultados sobre las ideas previas de los participantes organizados en los cuatro niveles de caracterización y sus respectivos análisis. En la tabla 3 se presentan los resultados con las respuestas representativas de cada nivel.

Tabla 3:

Respuestas representativas de los estudiantes para cada nivel de caracterización de las ideas previas de ecosistema.

Nivel	Porcentaje de comentarios	Respuestas E1	Respuestas E2	Respuestas E3
0 (no relación)	17%	<ul style="list-style-type: none"> - Mayoría de las cosas no son naturales, por ejemplo, esto acá está construido con concreto (E1; 21-22) - La fábrica porque no creo que sea parte de un ecosistema si lo que hace es dañarlo con el humo (E1; 38-39) - Juguetes si son creados por el hombre entonces no son naturales, además contaminan (E1; 95-96) 		<ul style="list-style-type: none"> - Los planetas por así decirlo... O el ecosistema creo que son los sistemas de todo el mundo, como los sistemas de cada cosa, o cómo se desarrollan algún tipo de material o cosas así. (E3; 4-6) - La fábrica, no porque el humo lo hacen las personas, pero no sale de la naturaleza.(E3; 36-37) - Si estuviéramos estudiando al aire libre sería más un ecosistema.(E3; 181)

1 (ecosistema como medio aditivo)	56%	<ul style="list-style-type: none"> - Es donde hay cosas verdes, por ejemplo, como árboles, plantas y esas cosas. (E1; 4-5) - Podría ser un bosque, o alguna selva que también hay, es como todo lleno de árboles y animales y esas cosas. (E1; 14-15) - Animales se alimentan de las cosas que están ahí, tienen ese espacio para ellos estar tranquilamente. (E1; 139) 	<ul style="list-style-type: none"> - El hábitat de los animales (E2; 7) - Árboles, agua, plantas, animales, piedras. Ehh, frutas, cuevas, si es que. Ehh, praderas (E2; 10-11) - Cueva, bosque, desierto(E2; 15) 	<ul style="list-style-type: none"> - El pasto creo que igual sí, porque son seres vivos los árboles y esas cosas.(E3; 49-50) - Los árboles, los pastos, todas esas cosas, la piedra, el agua, el incendio.(E3; 83-84) - Ese lobo se podría comer a algún animal. (E3; 122)
2 (ecosistema como organización simple)	27%	<ul style="list-style-type: none"> - Además que también esas creo que tienen, a lo mejor el tronco tiene hormigas, también otros insectos. Igual el pasto también tiene. (E1; 29-30) - La polilla es un animal, creo que también cumple una función (E1; 42-43) - Si se empiezan a morir los ciervos, ya ahí al lobo no le quedaría nada para cazar y también para comer.(E1; 163-164). 	<ul style="list-style-type: none"> - Porque acá hay fábricas, en este ecosistema que es una ciudad (E2; 31) - Sí, hay temperatura. Acá, el mar, océano, pradera, desierto. En algunos hace más calor, como el desierto, o el agua puede estar helada al punto que te dé hipotermia. (E2; 62-63) - Sí, también. Todo lo que se mueve tiene bacterias. Hongos, sí.(E2; 65). 	<ul style="list-style-type: none"> - Creo que todos estos son del ecosistema: las piedras, el tronco, las nubes, la temperatura, las bacterias, los hongos, el pasto, la luz solar, el copihue y el agua (E3; 61-63) - Que crece con el agua, porque el pasto no crece así solo porque en vez de crecer se seca, entonces el agua hace que todos estos lugares estén más verdes.(E3; 104-105) - Las lombrices con la tierra, creo que estas lombrices ayudan mucho a la tierra en sí, porque comen todas esas plantas y esas cosas que están botadas en el suelo (E3; 113-114).

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos se observa que los comentarios emitidos por los estudiantes se encuentran en el nivel 0 solo en el caso de 2 entrevistados, mientras que los 3 entrevistados presentan respuestas que se pueden localizar en los niveles 1 y 2, por otro lado, no se evidenciaron respuestas de nivel 3. En cuanto a concentración de comentarios evidenciados en cada nivel, es relevante mencionar que los comentarios están más presentes en el nivel 1 con un 56%, seguidos con un 27% en el nivel 2 y un 17% en el nivel 0. El hecho de que se agrupen en mayor porcentaje en el nivel 1 se condice con lo expuesto por García (2003), quien expone que este nivel “corresponde con las ideas que manifiestan los sujetos antes de la intervención educativa”.

Sin embargo, lo anterior no significa que en todas las dimensiones del concepto de ecosistema las y los estudiantes presenten ideas exclusivas a ese nivel, ya que desde el nivel más simple se transita progresivamente a los niveles más complejos y el hecho de que exista un porcentaje cercano al 30% en el nivel 2 podría indicar que en general los estudiantes podrían estar progresando desde el nivel 1 hacia un conocimiento más científico, pero manteniendo una polifasia cognitiva al tener ideas pertenecientes al nivel 0.

Objetivo 2: Caracterizar los niveles de comprensión que exponen las ideas previas de estudiantes de educación media, acerca del concepto de ecosistema.

En relación al tipo de comentarios que permiten categorizarlos en cada nivel, en cuanto a las respuestas del nivel 0, estas evidencian que los y las estudiantes en ocasiones asocian el concepto de ecosistema a sistemas en general, como sistema solar (E1; 7; E3; 4-6), o los sistemas

del cuerpo (E3; 21-22). Por otro lado, también relacionan el ecosistema con la naturaleza, pero sin establecer relaciones e interacciones entre los componentes, ignorando totalmente factores abióticos y cualquier organización del medio (E1; 21-21, 95-96; E3; 36-37, 181). Más bien se reduce la explicación de ecosistema a una definición primitiva que contempla un conjunto de elementos categorizados según cuán natural o no les parezcan.

Respecto a este tipo de respuestas, considerando que no tienen relación a la explicación científica de ecosistema, se sugiere tener en cuenta la etimología de las palabras para promover la discriminación del concepto de ecosistema de otros similares, y permitir una mayor asociación con su significado. De esta manera se podría producir una transición más rápida hacia el nivel 1 y conseguir una homogeneización del alumnado en este aspecto, dejando que el foco principal consista en planificar y trabajar desde el nivel 1 a los de mayor complejidad.

Con respecto al nivel 1, los resultados indican que los estudiantes configuran la idea de ecosistema de forma global y general como un lugar específico en el que existen componentes bióticos, pero sólo plantas, como árboles (E1; 4-5) y pasto (E3; 49-50, 83-84) y abióticos más evidentes, tales como rocas, tierra, y agua (E2; 10-11) que pueden interactuar y tener un rol en este, pero en función del bienestar de los animales (E1; 139; E2; 7).

Es decir, definen al ecosistema como el hábitat, y a los animales como individuos que viven en él pero no como parte del ecosistema propiamente tal, por lo que el equilibrio permanece estable en función de cómo estos vivan y los recursos que tengan disponibles para hacerlo. Esto es de especial relevancia, ya que diverge de la teoría en que esta última menciona la mayor importancia que se les da a los animales, pero como parte del ecosistema. En esta misma línea, las únicas relaciones tróficas que se identificaron tienen que ver con interacciones

interespecíficas de alimentación para los consumidores primarios y secundarios (E3; 122), otorgándole mayor importancia a la depredación. Cabe destacar, que los estudiantes conocen varios ecosistemas, como el bosque o desierto (E1; 14-15; E2; 15), pero sólo describen elementos presentes en él sin tomar en cuenta el determinado papel que tenga cada uno (como nichos ecológicos o jerarquía trófica) para darle organización y funcionalidad al ecosistema. Estas últimas ideas previas, se condicen con la mayoría de las concepciones existentes en la teoría, por lo que se confirma lo mencionado anteriormente sobre que los estudiantes tienden a estar en este nivel antes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al observar las respuestas de nivel 1, se sugiere planificar actividades en las cuales se sitúen conflictos cognitivos entre lo que los estudiantes creen, y, las necesidades y roles que tienen los componentes en un ecosistema. De manera que, el ecosistema no se vea como una suma de componentes, si no como un todo que interacciona con todo. Por lo tanto, sin definir el concepto de ecosistema y sus características, se recomendaría, por ejemplo, analizar un ecosistema a través de un vídeo, en el cual los estudiantes tengan que responder preguntas como ¿Qué necesidades tienen los animales?, ¿Cómo se satisfacen sus necesidades?, si las plantas colaboran en satisfacer las necesidades de los animales ¿Cómo se satisfacen las necesidades de las plantas?, entre otras.

Así en el desarrollo de las actividades los estudiantes tendrían la necesidad de llegar a conceptos como “interacción”, “recurso”, “condición”, “fotosíntesis”, etc. Y de incluir el rol que tienen los componentes bióticos como abióticos. Además, se podría repetir este ejercicio con varios ecosistemas, o con un ecosistema que sufre cambios, con el fin de generar nuevos conflictos cognitivos al contrastar sus concepciones con realidades distintas, y así aumentar la

diversidad de componentes, relaciones, roles en el ecosistema y el abandono de la concepción de que el ecosistema tiene un equilibrio estático sin organización.

En el caso del nivel 2, los comentarios de los estudiantes apuntan a que la idea de ecosistema va más allá de la suma de sus componentes, ya que en sus respuestas se reconoce que existe una organización del medio a través de cadenas tróficas simples (E1; 163-164). Es decir, mencionan de forma básica el rol de los productores, consumidores y descomponedores con la funcionalidad de cada uno (E1; 42-43; E3; 113-114). También, incorporan una mayor diversidad de componentes que no son tan evidentes a sus experiencias, tales como microorganismos, o factores abióticos como temperatura y luz (E2; 62-63, 65; E3; 61-63). Si bien estas explicaciones se basan solo en ecosistemas tipo bosques, también añadieron relaciones ecológicas entre factores bióticos y abióticos (E3; 104-105), interacciones interespecíficas de cobijo además de la de depredación y herbivoría (E1; 29-30), entendiéndose que estas le dan estabilidad y equilibrio al ecosistema, a pesar de que este sea estático y aún no puedan comprender el sentido sistémico y dinámico de estos (E1; 163-164).

La transición por el nivel 2 de respuesta se espera observar, temporalmente hablando, a lo largo de gran parte de la(s) unidad(es) didáctica(s) propuestas por el o la docente. Por lo tanto, las sugerencias para este nivel toman en consideración que este último, se detenga en el concepto de ecosistema para evitar la asociación de este mismo con un concepto “aditivo” por parte del alumnado, al crear actividades que permitan caracterizarlo y no solo definirlo. Destacando la existencia de distintas interacciones que se pueden dar entre los componentes del ecosistema, poder entender los flujos de energía y las organizaciones tróficas como tramas y no cadenas, así también la introducción al concepto de nicho ecológico. Y sólo si el o la docente ha evaluado que

se ha cumplido esta transición adecuadamente, comenzar la integración de saberes más complejos que se asocian a los ecosistemas, debido a que, como se ha mencionado anteriormente, ecosistema corresponde a un concepto estructurante en ecología.

Teniendo en consideración que una de las características de las ideas previas es su persistencia a lo largo del tiempo y que el cambio conceptual es gradual y lento, es el o la docente quien debe evaluar si resulta posible transicionar a niveles de integración más altos, o considerar suficiente apuntar, por ejemplo, a homogeneizar ideas que pertenecen al nivel de respuesta 2.

Si el profesor o profesora toma la decisión pedagógica de avanzar a una comprensión y un enfoque más sistémico y completo, se sugiere la integración de ideas más complejas, que apelen al dinamismo existente en los ecosistemas. Por lo que una recomendación, siguiendo las ideas de Bello (2004) de construcción de explicaciones a los fenómenos científicos, es generar actividades que apunten a la exploración de las hipótesis que surgen de los y las estudiantes cuando se les exponen diversos eventos vinculados a la sucesión ecológica. La diferencia radica en que en este nivel el conflicto cognitivo se situaría en función de generar un cambio conceptual que permita transitar desde la idea de un “ecosistema estático” a un “ecosistema dinámico”. Luego de esto mismo, debería ser posible volver sobre el concepto de ecosistema para vincularlo con los ciclos biogeoquímicos y así lograr una comprensión holística y multidimensional.

En definitiva, se recomienda que las y los docentes no presenten de forma inmediata la definición de ecosistema para seguidamente ejemplificar y definir los demás conceptos. Más bien, es necesario que indaguen las ideas previas de sus estudiantes, considerando también las que aporta la teoría, para realizar un diagnóstico en cuanto a los niveles de comprensión de

ecosistema. Así, de esta manera, puedan realizar actividades tanto para homogeneizar a sus estudiantes en el mismo nivel, cómo para enfrentar a el alumnado a conflictos cognitivos en que deban comprender, explicar y analizar situaciones, provocando la necesidad de ponerle nombre a los fenómenos que observan y deducen. Este proceso de examinar sus preconcepciones y enfrentarlos a actividades, se repite aumentando gradualmente la complejidad para que progresen a los niveles superiores.

De este modo, los estudiantes estarían construyendo el conocimiento a partir de situaciones que se enfrenten a sus ideas previas, produciendo un reemplazo o enriquecimiento de ellas.

Conclusiones

En relación al primer objetivo, a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, es posible concluir que a modo general las respuestas de los estudiantes estuvieron más presentes en el nivel 1 y en transición al nivel 2, por lo que sus ideas previas no tienen un nivel alto de sofisticación, pero tampoco están en el nivel más básico, que es cuando sus concepciones a partir de sus ideas cotidianas son totalmente erróneas en comparación con las ideas científicas. Además, esto también confirmó respecto a la teoría, que los estudiantes están en el nivel 1 en su mayoría.

Igualmente, el hecho de que los mismos estudiantes tengan comentarios pertenecientes a varios niveles concuerda con las características de las ideas previas desde la teoría, ya que, estas están cargadas de sesgos y hay coexistencia de concepciones implícitas. Asimismo, comparando entre los entrevistados, se pueden distinguir otras características como la diversidad entre las concepciones, pero también que comparten sus interpretaciones del entorno en algunas ideas.

A diferencia de lo anterior, un aspecto a mencionar sobre los resultados obtenidos, es que se pudo observar una noción que los referentes teóricos no mencionan, como por ejemplo, la idea de que los animales no son parte del ecosistema, ya que los aíslan de lo que ellos consideran como uno. Por lo cual, se recomendaría para estudios posteriores indagar de manera más profunda sobre esta idea previa emergente.

Respecto al segundo objetivo de investigación, según los niveles en que se encuentran las y los estudiantes es que los docentes deben promover un cambio conceptual de nivel alto de cambio, para cuando se deba erradicar el núcleo de esas concepciones, como son los casos de los comentarios en el nivel 0 y los comentarios asociados a que el ecosistema es un medio estático.

Esta última es una de las concepciones que sería más difíciles de cambiar, por lo que es recomendable la creación de actividades que provoquen conflictos cognitivos con sus ideas previas (Rincón, 2011)

Es primordial hoy en día, que se abandone el método de enseñanza en que los conceptos de ecología se transmiten como una lista de definiciones que no tiene relación entre ellos, con actividades que apuntan a la memorización y repetición de estos. Por el contrario, es necesario tomar las ideas previas como punto de partida, y también considerarlas a lo largo de la construcción del conocimiento, considerando que los cambios conceptuales conllevan un trabajo en el aula largo y pausado.

Por tanto, el rol de las y los docentes es mucho más clave en la enseñanza constructivista, ya que muchas veces no basta con hacer actividades ligadas a la cotidianeidad, en la que se entablan discusiones entre docentes y estudiantes asociados a ésta, sin que necesariamente se produzcan rectificaciones, jerarquizaciones o ampliaciones conceptuales de las ideas previas, por lo que sólo se abarca un conocimiento declarativo en los temas ambientales (Bermudez y De Longhi, 2008). Las actividades deben guiar el progreso de la concepción de ecosistema a un enfoque sistémico para que les permita entender las problemáticas socioambientales que como ciudadanos nos concierne a todos.

Finalmente, a pesar de que en el presente trabajo no se incluyera la creación de una unidad didáctica, es significativo para el desarrollo como docente realizar el ejercicio de pensar el diseño de actividades desde las ideas previas con el fin de producir un cambio conceptual, y no desde los contenidos con el propósito de que las y los estudiantes “aprendan” los conceptos de memoria.

Referencias

- Aparicio, J. J., y Rodríguez Moneo, M. (2004). Los estudios sobre el cambio conceptual y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 15(3), 270-280.
- Batthyány, K., Cabrera, M., Alesina, L., Bertoni, M., Mascheroni, P., Moreira, N., ... y Rojo, V. (2011). *Metodología de la investigación para las ciencias sociales: apuntes para un curso inicial*. Universidad de la República..
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217.
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2004.3.66178>
- Bermudez, G., & De Longhi, A. L. (2008). La educación ambiental y la ecología como ciencia: Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (2).
- Bisquerra, R., y Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Editorial La Muralla.
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo y educación* (1ra ed.). Editorial Luis Vives.
- Carretero, M. (2017). Cambio conceptual y enseñanza de la Historia. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (26).
<https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/7116>
- Cepeda, H. I. F., Correa, K. E. M., Lozano, E. V., y Urquizo, D. F. Z. (2018). Análisis crítico del conductismo y constructivismo, como teorías de aprendizaje en educación. *Revista de entrenamiento*. 4(1), 01-12.

- Correa, C. A. (2012). Los conceptos estructurantes de ecología como fundamento conceptual y metodológico de la educación ambiental. *Extramuros: revista de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación*, (11), 67-84.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. (1ra ed.). Editorial Graó.
- De La Fuente, R., Astroza, V., y Quintanilla, M. (2015). Identificación, caracterización y análisis de ideas alternativas acerca de la noción de relaciones interespecíficas en estudiantes de secundaria de Chile. *Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59140>
- Driver, R. (2006). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(2), 109-120
- Driver, R.; Squires, A.; Rushworth, P. y Wood-Robinson, V. (1999). *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*. Editorial Visor.
- Ertmer, P., y Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.
- Ezquerro, Á., Fernández, P., Galán, P., García, E., González, M., de Juanas, Á., ... y San Martín, C. (2013) *Las ideas «científicas» de los alumnos y alumnas de primaria: Tareas, dibujos y textos*. Universidad Complutense de Madrid.
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., y Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.

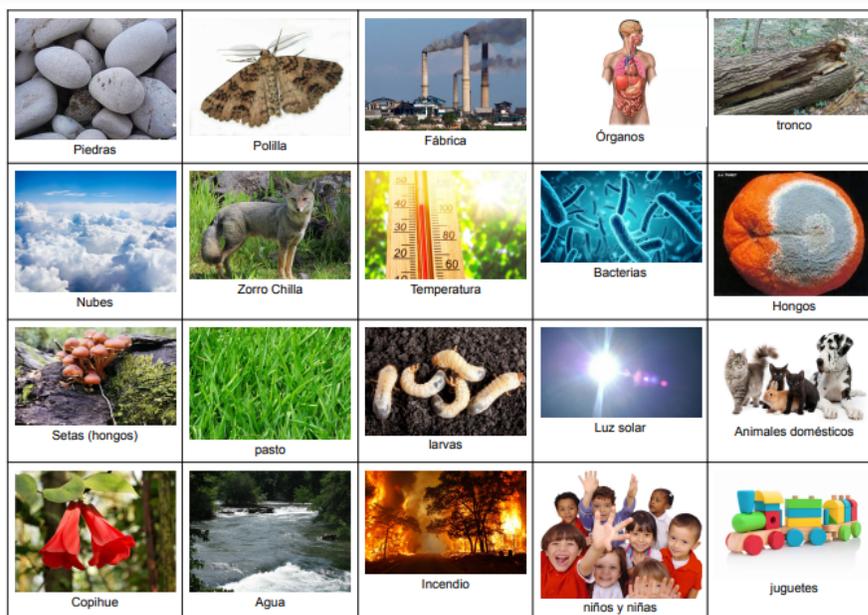
- García, J.E. (2003). Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la Escuela*, 51, 83-100.
- Gutierrez J. M. (2019). *Ideas Previas y Educación Ambiental*. Bilao Bizkaia Kutxa
- Montiel, K. A. M., y Sandoval, A. D. P. U. (2017). Caracterización de ideas previas sobre el concepto de ecosistema en estudiantes del grupo 505 del Colegio Minuto de Dios, ubicado en Ciudad Verde, Soacha-Cundinamarca. *Bio-grafía*, 10(18), 42-52.
- Murillo, J. I., y Gil, M. J. Q. (2009). Uso del concepto de sucesión ecológica por alumnos de secundaria: la predicción de los cambios en los ecosistemas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19-32.
- Ochoa Gómez, G. (2021). *Fortalecimiento de la Educación Ambiental a partir de la Comprensión del Concepto Ecosistema* [Tesis de magister, Fundación Universitaria los Libertadores]. <http://hdl.handle.net/11371/4187>
- Oliva, J.M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 93-107.
- Piñuel-Raigada, José-Luis (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística*, 30(1), 1-42.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2011). El cambio del profesorado de ciencias II: Resultados y conclusiones sobre la progresión de las concepciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 413-426.
- Prieto, M. (2001). *La investigación en el aula ¿una tarea posible?*. Ediciones Universitarias, Universidad Católica de Valparaíso.
- Raynaudo, G., y Peralta, O. (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Liberabit*, 23(1), 110-122.

- Rincón, M.E. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. *Una revisión documental Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 4 (7),77-93.
- Ríos, G. V., y Urdaneta, H. C. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (6), 914-934.
- Rodríguez, P. A., y Reyes, H. S. (2017). Ideas previas de estudiantes de décimo grado respecto al concepto de ecosistemas. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 4157-4162.
- Sánchez Sánchez-Cañete, F. J., y Pontes Pedrajas, 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.
- Smith, T. M., y Leo Smith, R. (2007). *Ecología* (6ta ed.). Pearson Educación.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Torres, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista electrónica educare*, 14(1), 131-142.
- Valles, M. S. (2000). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Síntesis Editorial.
- Vilches, A. Gil-Pérez, D., Toscano, J.C y Macías, O. (2008). Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible. Formas de superarlos. *CTS, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(4), 139-172.

Anexos

Anexo A: Guión entrevista

1. ¿Qué es un ecosistema?
2. ¿Qué tiene un ecosistema?
3. ¿Podrías mencionar algún ecosistema que conozcas?
4. De las siguientes imágenes, ¿Cuáles elementos componen un ecosistema?



A partir de la siguiente imagen:



5. ¿Qué interacciones/relaciones puedes observar en el ecosistema de la imagen?
6. ¿Qué pasaría con los ciervos si, tras un fuerte verano, se secase la vegetación del suelo?
7. En esta misma situación, ¿Qué pasaría con los lobos y con las águilas?
8. ¿Qué pasaría con el ecosistema en general?