
Reflexiones acerca de “La escritura dialógica como una herramienta para pensar y aprender sobre el medio ambiente”

Dr. Jorge A. Salas Plata Mendoza

La escritura dialógica como una herramienta para pensar y aprender sobre el medio ambiente

De Jaime Hylton y John Lemons.
Universidad de Nueva Inglaterra.
Environmental Management (1992) 16:
195.

Al inicio de la década de los noventa del siglo pasado, aparecieron varios artículos pedagógicos influidos por el discurso medioambiental y en el contexto de la segunda Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo. La primera Cumbre de la Tierra se realizó en Estocolmo, Suecia, del 5 al 6 de junio de 1972. Veinte años después se efectuó la segunda en Río de Janeiro, del 2 al 13 de junio de 1992. La tercera se realizó en Johannesburgo (Sudáfrica), del 23 de agosto al 5 de septiembre del 2002. La cuarta cumbre se reunió en junio de 2012 en Río de Janeiro, bajo la denominación de Conferencia de Desarrollo Sostenible Río+20.¹

Uno de esos artículos relevantes es el que se aborda en esta ocasión y que se relaciona con las competencias para

entender y resolver problemas ambientales; competencias asociadas a los programas de estudio de las universidades que integren las disciplinas tradicionales con las habilidades y/o métodos de solución de problemas de aplicación. Los autores se apoyaron en los estudios de especialistas que en esa época impulsaban la reforma educativa para contar con un plan de estudios que permitiera a los(as) estudiantes entender mejor las dimensiones éticas de los problemas ambientales. Ellos analizaron la teoría del uso de la escritura dialógica para pensar y aprender sobre el medio ambiente, y proporcionaron ejemplos de aplicación de dicha técnica. Los conceptos vertidos en el presente escrito son de los autores, solo me corresponde el orden en el que se presentan, así como la plantilla utilizada para analizar el artículo original.

La validez de los argumentos de Hylton y Lemons, así como de su metodología, se fueron quedando un poco al margen en la medida que el término sustentabilidad se convertía en una meta de largo plazo, es decir, una propuesta que en su momento sirvió solo para poner

¹ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
jsalas@uacj.mx

en otra dimensión la crisis del modo de producción imperante.

El objetivo general del artículo es fomentar la comprensión básica interdisciplinaria y el desarrollo de la comunicación y las habilidades de pensamiento, no para que los estudiantes se especialicen en fragmentos del conocimiento, sino que adquieran una comprensión integral de las cosas y sus soluciones. Para este fin ellos utilizaron un curso específico de medio ambiente del programa de estudios en la Universidad de Nueva Inglaterra como un ejemplo de un aula tradicional en la cual se fortalecen las actitudes antes mencionadas con relación a la educación y los principios rectores tanto del contenido que los estudiantes tienen para aprender como los modos de instrucción de ese contenido. Y dado que el curso no respondía a un enfoque de alguna disciplina específica, se sugiere que esta metodología se adopte por instructores(as) de las ciencias naturales, sociales y las humanidades. Esta propuesta pedagógica, consideran los autores, aumentará las capacidades de los gestores ambientales y profesionales en la solución de problemas, mediante la mejora de las habilidades del pensamiento crítico adquiridos durante sus períodos de educación formal.

Hay dos preguntas fundamentales que se formulan en el artículo y que subyacen en los esfuerzos de reforma del plan de estudios que se llevaba a cabo en hace más de veinte años en los colegios y universidades en EE.UU. Después de graduarse, ¿qué deben saber los(as)

estudiantes y qué deberían ser capaces de hacer?

Los supuestos de los que parten los autores son que los(as) educadores(as) de todos los niveles están reconociendo cada vez más que, con la acumulación de la información y el cambio de esta a un ritmo sorprendentemente rápido, es una falacia que podamos enseñar, o esperar que nuestros(as) estudiantes puedan estudiar y aprender todos los hechos de las ciencias naturales, sociales y las humanidades. La producción, en los últimos años, de artículos y libros sobre el tema de la enseñanza del pensamiento crítico, resolución de problemas y habilidades en las diversas disciplinas (Heiman y Slomianko 1987, Kurfiss 1988, Maimon y otros 1989), muestra que el objetivo tradicional de los(as) estudiantes es el dominio de contenidos a menudo extremadamente especializados. Este objetivo debe revisarse en aras de la adquisición de algunos saberes básicos que constituyen las maneras en que le damos sentido a nuestra vida y a nuestro mundo y las formas de pensamiento que faciliten dichos saberes. Los(as) estudiantes que se gradúan en el siglo XXI deben poseer una riqueza de conocimientos que cruce las líneas departamentales y deben ser capaces de comunicarse efectivamente, pensar críticamente y generar estrategias aplicadas para resolver problemas.

Los conceptos claves que se necesitan entender en este escrito son los siguientes: valores, medioambiente, escritura dialógica, psicología cognitiva, anomalía, ética ambiental, crisis ambiental y desarrollo distribucionista.

Los(as) educadores(as) ambientales están entre los profesionales que juegan un rol importante en esta ampliación de los objetivos educativos. En realidad, algunos creen que, por su propia naturaleza, los programas de educación ambiental son un modelo ideal para estudios interdisciplinarios por sus aspectos globales de carácter científico, económico, legal, político, filosófico, psicológico, y social (Lemons, 1986). En esencia, las competencias en el tratamiento de cuestiones ambientales requieren de un plan de estudios que integre, de manera innovadora, las disciplinas tradicionales con las capacidades de solución de problemas de aplicación y métodos tales como la investigación, liderazgo, comunicación, valores y estrategias de pensamiento crítico. En un artículo, Orr (1990), llegó más lejos al decir que al repensar la educación, debemos darnos cuenta que toda esta es ambiental. En su opinión, el sistema educativo ha enfatizado las teorías del mundo natural sobre los valores, la abstracción y las respuestas superficiales sobre la conciencia y la eficiencia técnica sobre la formación integral. Orr afirma que el valor de la educación de un(a) estudiante se debe medir con los modelos de la vida humana y la dignidad. Si nosotros(as), como educadores(as), estamos de acuerdo con este argumento, entonces es fundamental que prestemos atención a lo que se incluye y excluye de los planes de estudio en cuanto al lugar de la mujer y del hombre en el mundo natural, así como a las estrategias que empleamos para fomentar habilidades para analizar y

evaluar los roles individuales y colectivos en el mundo. El problema es, como señala Orr, que hemos "fragmentado el mundo en piezas llamadas disciplinas y subdisciplinas, herméticamente selladas". Como resultado, después de años de educación, la mayoría de los(as) estudiantes se gradúan sin un sentido amplio e integrado de la unidad de las cosas. Las consecuencias para su persona y para el planeta son enormes."

A medida que vamos avanzando en nuestros esfuerzos de reforma del plan de estudios, Orr nos alienta a considerar seriamente los siguientes principios: (1) el objetivo de la educación no es el dominio de tal o cual disciplina, sino el dominio de la persona; (2) el conocimiento lleva consigo la responsabilidad de ver que esté bien utilizado en el mundo; (3) se puede decir que el(ella) conocen algo hasta que ella(el) entiendan los efectos de este conocimiento en las personas reales y sus comunidades; y por último, (4) la manera en que se produce el aprendizaje es tan importante como el contenido de los temas particulares.

En este artículo, como se mencionó con anterioridad, los autores utilizaron un curso específico de medio ambiente del programa de estudios en la Universidad de Nueva Inglaterra como un ejemplo de un aula tradicional en la cual se fortalecieron las mejores actitudes con relación a la educación y los principios rectores tanto del contenido que los estudiantes tienen que aprender como los modos de instrucción en que ese contenido se presenta. El enfoque que utilizaron en este curso de Ética

Medioambiental, incorporó los objetivos de fomentar la comprensión básica interdisciplinaria y el desarrollo de la comunicación y las habilidades de pensamiento.

Los puntos de vista principales que se presentan en este artículo son, en principio, que la enseñanza de valores siempre ha sido una parte de la educación superior en EE. UU., ya sea explícita o implícitamente. La integración explícita de los valores en los planes de estudio comenzó en el siglo XIX, cuando las universidades consideraban el desarrollo moral de sus alumnos(as) como parte integral de las tareas sustantivas de estas instituciones. De hecho, el énfasis en los valores y la filosofía moral se consideró como la piedra angular de los planes de estudios, con el fin de dar sentido y propósito a los cursos académicos y a toda la experiencia universitaria de los(as) estudiantes; tal énfasis estaba destinado a formar graduados(as) con sensibilidad ética y conocimientos necesarios para usarlos de manera que los beneficiaran a ellos(as) mismos(as) así como a la sociedad en su conjunto (Sloan 1980). Las universidades continúan incluyendo la filosofía moral en los planes de estudio de las ciencias sociales y humanidades debido a sus compromisos con la educación en las artes liberales. El proceso de la valorización y explicación de los valores son fundamentales, por ejemplo, para el estudio de la filosofía, literatura, psicología y sociología. Sin embargo, los valores explícitos en la educación no se han integrado a los programas ambientales a pesar del hecho de que la educación ambiental debe

abarcarse tanto el desarrollo moral y emocional de los estudiantes, como su desarrollo intelectual (Lemons, 1989). Un informe sobre la situación de la educación superior concluye que todas las especialidades (“majors”) en ciencias (incluyendo la de medio ambiente), deben de posibilitar la explicación no sólo de las teorías, métodos y conclusiones provenientes de la investigación y la práctica diaria, sino también sus implicaciones para la calidad de la vida humana, el comportamiento, la economía y el medio ambiente. Ciertamente, el poder hacer esto requiere de una capacidad acorde para hacer juicios de valor apropiados (Grupo de Estudio sobre las Condiciones de Excelencia en la Educación Superior 1984, Sigma Xi, 1990).

Con el fin de preparar a los(as) estudiantes para hacer estos juicios, la universidad moderna debe (1) ayudar a los(as) estudiantes a descubrir problemas morales que surgen en sus vidas, (2) fomentar la capacidad de los alumnos(as) a razonar cuidadosamente sobre temas de ética para que tomen decisiones racionales acerca de qué valores deben prevalecer sobre otros y (3) ayudar a los(as) estudiantes a clarificar sus propias aspiraciones morales demandando de ellos(as) considerar los derechos de los demás y para definir el nivel de integridad en el que llevarán su vida personal y profesional. Aunque los(as) educadores(as) en humanidades participan en diversos grados en la educación en valores y los(as) estudiantes son expuestos(as) a diferentes niveles de disciplinas fuera de su especialidad a

través de la distribución o necesidades de la currícula base, las relaciones entre los cursos de las otras disciplinas a menudo no se hacen evidentes. Con frecuencia se omiten o se enfocan superficialmente conceptos o métodos fundamentales sin destacar los procesos de solución de problemas y de pensamiento crítico necesarios para integrar los hechos e ideas de una disciplina en el contexto de las demás.

Los problemas ambientales no pueden separarse en varias disciplinas; la educación medioambiental debe impartirse con base en un compromiso entre el alcance interdisciplinario y la profundidad de los conocimientos disciplinarios. En consecuencia, los(as) educadores(as) en medio ambiente tienen tanto la obligación y la oportunidad de enfocarse en las interrelaciones entre el contenido y perspectivas de las ciencias naturales, sociales y humanidades, como en el proceso para ayudar a los(as) estudiantes a clarificar, evaluar y cambiar sus posturas en cuanto a valores se refiere a la luz de nuevos conocimientos. Uno de los enfoques para cumplir con esta obligación y darse cuenta de esta oportunidad, es familiarizar a los(as) estudiantes con ciertos principios de razonamiento moral y proporcionarles estrategias para lidiar con temas de valores.

Varios estudios han detallado el contenido de los programas de medio ambiente, las competencias y los resultados del(la) estudiante que deben lograrse en estos esquemas académicos (Wilke 1985, Disinger y Opie 1986, Disinger y Schoenfeld 1987). Entre las

competencias señaladas por Wilke (1985) es el conocimiento conceptual, que incluye: (1) un conocimiento de una amplia variedad de temas ambientales locales, nacionales e internacionales, (2) una comprensión del impacto de las conductas personales en el medio ambiente; (3) una familiaridad con soluciones alternativas disponibles para la remediación de problemas ambientales y sus implicaciones ecológicas y sociales; y (4) un conocimiento de los roles jugados por los diferentes valores humanos en temas ambientales afines con los valores personales y la aplicación de la ética normativa y meta normativa. En la Universidad de Nueva Inglaterra, el programa de estudios ambientales aborda los temas 1 y 2 en la introducción y cursos de nivel intermedio. Aunque el curso de nivel superior en Ética Ambiental debe necesariamente reforzar cada uno de estos niveles de conciencia conceptual, nuestro enfoque principal son los temas 3 y 4, en los que se familiariza a los(as) estudiantes con los valores y tradiciones que han contribuido a los problemas ambientales y se les pide que reflexionen sobre cuestiones del bien y del mal, derecho, justicia e injusticia y el deber y la obligación. Los temas del curso específico incluyen: (1) actitudes hacia la naturaleza y orígenes de los problemas del medio ambiente, (2) actitudes hacia la tecnología, (3) tipos de ética y valores ambientales, (4) preservación y ética, (5) energía y ética, (6) población y ética y (7) posibles soluciones a los problemas del medio ambiente. Nuestro objetivo general en la elección de estos temas busca facilitar el desarrollo entre los estudiantes

de una perspectiva ética global o marco en el que se puedan llegar a soluciones éticas de los problemas ambientales.

Dos requisitos previos a esta reflexión son un trabajo de definición del término valor y la comprensión de los principios del razonamiento moral. En primer lugar, enseñamos a los(as) estudiantes que un valor es un interés, una actitud, un sentimiento o una creencia (todos los indicadores de valor) pero siguiendo ciertos criterios (Raths y otros 1978). Debe ser: (1) elegido libremente y de forma participativa, sin coacción; (2) seleccionado a partir de alternativas u opciones; (3) adoptado después de una consideración reflexiva de las consecuencias de cada opción; (4) apreciado y querido; (5) afirmativo, es decir, él(ella) debe estar dispuesto(a) a decirle a los demás qué es lo que valora; (6) actuar en consecuencia, es decir, uno debe estar dispuesto a mostrar los valores en diferentes situaciones y en diferentes momentos. En segundo lugar, siguiendo la guía Regan (1984) para hacer juicios morales ideales, enseñamos que hay formas en que las preguntas morales deberían (y no deberían) ser respondidas, así como formas de decidir cuáles, de un conjunto de valores contradictorios, deberían predominar. Brevemente, a los(as) estudiantes se les debe de: (1) dar un vocabulario para hablar sobre cuestiones de valor; (2) familiarizar con algunos de los valores del "mundo real" en el cual se plantean cuestiones morales; (3) enseñar a reconocer las conexiones racionales entre diferentes ideas, es decir, si algunos planteamientos son verdad, entonces algunos otros deben ser falsos;

(4) informar acerca de la noción de imparcialidad, que está en el centro de las preguntas de justicia e injusticia; (5) conocer los riesgos de las respuestas emocionales fuertes; (6) exponer al concepto del principio moral, y calificarlo como tal; y (7) guiar para distinguir entre los juicios morales y preferencias personales, sentimientos u opiniones.

La cuestión de si uno(a) enseña valores a veces es polémico, debido a la cuestión del adoctrinamiento. Algunos temen que los cursos y actividades que implican cuestiones morales caerán en intentos, por parte de los instructores(as) (las figuras tradicionales de autoridad en los salones), de imponer sus creencias personales a los(as) estudiantes. Sin embargo, el adoctrinamiento ocurre sólo cuando un(a) profesor(a) impone valores a los(as) estudiantes (concepto contrario a la definición de un valor como algo elegido libremente) al negarse a considerar argumentos contrarios o por el uso coercitivo de su poder de otorgar calificaciones. Si, como sostenemos, un rol de la universidad es ayudar a los estudiantes a encontrar significados y propósitos en su vida personal y profesional y si, como Orr (1990) afirma, el objetivo de la educación es el dominio de la persona, medido con las normas de la dignidad y de la vida misma, entonces se debe permitir abrir el debate en las aulas sobre preceptos morales esenciales para la vida en la comunidad mundial del siglo XXI. Sostenemos, en todo caso, que no existe el valor-neutral de la educación, y que los estudiantes que comprenden las razones que apoyan sus posturas éticas son más propensos a poner en la práctica

dichos preceptos en sus interacciones con los demás. E(la)l instructor(a) debe crear un ambiente en el aula en la que él(ella) y los(as) alumnos(as) tengan la oportunidad de hacer frente a los problemas y deficiencias de ciertas posiciones éticas y para aclarar sistemáticamente sus enfoques utilizando las directrices anteriores. El método principal que utilizamos para facilitar la educación en valores y la toma de decisiones morales en la clase de Ética Ambiental, es el uso de pequeños y grandes grupos de diálogo basados en escritos extensos, tanto dentro como fuera el salón de clases.

Finalmente, escribir es tanto un proceso de exploración y descubrimiento como una herramienta de aprendizaje. Permite la búsqueda del conocimiento. Bruner (1971) plantea que existen tres principales formas en que aprendemos: (1) activamente, es decir, aprender haciendo; (2) icónicamente, es decir, aprendemos por representación de una imagen; y (3) simbólicamente, es decir, aprendemos replanteando en palabras. En el aprendizaje activo, la mano predomina; en el icónico, el ojo; en el simbólico, el cerebro. Lo que llama la atención de la escritura es que, por la naturaleza del proceso, las tres formas de tratar con la realidad se implementan simultáneamente. Si el aprendizaje más eficaz se produce cuando este se refuerza, luego el proceso recurrente de la escritura a mano, ojo y cerebro, constituye un modo multiforme y poderoso de aprendizaje. Por otra parte, la escritura proporciona una forma específica de retroalimentación, ya que que la información del proceso está disponible

inmediatamente y visible en el producto escrito. El estudio eficiente requiere de un doble enfoque. Uno(a) debe ser capaz de adquirir dominio del material que va a utilizar, a la vez que debemos monitorear a los(as) estudiantes para asegurarse de que él(ella) estén realizando efectivamente las operaciones mentales que producen aprendizaje, porque la escritura realiza una función heurística y es una potente herramienta metacognitiva. Por último, es orgánicamente integradora, en tanto que es una actividad que requiere de habilidades analíticas y sintéticas del hemisferio izquierdo y derecho del cerebro (Emig 1977).

El aprendizaje exitoso es participativo, comprometido y personal. Para aquellos(as) de nosotros(as) que aceptamos las propuestas de Dewey (1938) de que el lenguaje y el pensamiento son inseparables y que el aprendizaje es la reorganización y/o confirmación de un esquema cognitivo a la luz de una experiencia, y de Polanyi (1958), de que el aprendizaje es una interacción entre conocedor y conocido, no es ninguna sorpresa que el acto de escribir facilita y refuerza el pensamiento crítico y la adquisición de conocimientos. En el acto de la escritura, grabamos lo que pensamos y lo que sabemos. Lo más importante en el contexto del aula de clase, es que la escritura conduce a una amplia reformulación, repensamiento y revisión, de lo que uno sabe, lo que permite ir más allá de dicho conocimiento.

En nuestra clase de Ética Ambiental el principal modo de instrucción es el diálogo, tanto escrito

como hablado. El primero estimula al último, y los(as) estudiantes se motivan a utilizar sus escritos como un trampolín tanto en pequeños como en grandes grupos de debate. Los tipos de escritura que les pedimos hacer son muy específicos. Los efectos de la escritura son el resultado del tipo de participación cognitiva provocada por diferentes tareas de redacción, que a su vez difieren en amplitud y en profundidad de la información (Langer y Applebee 1987). Los estudiantes realizan toda su escritura en una variante de cuaderno de Berthoffs (1981) de doble entrada, que llamamos un cuaderno de diálogo. Este cuaderno es una carpeta de tres anillos en la que los estudiantes escriben, sólo en la página de la derecha, acerca de temas elegidos por ellos mismos o por sus pares o en respuesta a las preguntas generadas por el(la) profesor(a). La página izquierda se deja en blanco durante el tiempo de la escritura inicial; más tarde, en esta página, los estudiantes deben reflexionar y escribir sobre lo que han argumentado anteriormente a la luz de la lectura adicional y la información obtenida de las discusiones en clase. También hay espacio en la página izquierda para que el(la) alumno(a) incorpore, en forma escrita, explicaciones del(la) instructor(a) de Ética Ambiental. De esta manera, tendrán lugar en el cuaderno dos clases de diálogo: un coloquio metacognitivo entre el alumno y él mismo y un diálogo entre el estudiante y el profesor con relación a cuestiones ambientales o temas fundamentales. (Una tercera forma del diálogo se lleva a cabo cuando los alumnos comparten su escritura con sus

compañeros en las discusiones en clase.) Las razones de esta metodología de enseñanza son varias. La escritura es una herramienta de pensamiento y este es coloquio interiorizado (Vigotsky 1962). La combinación de cuaderno de escritura y diálogo como una herramienta deliberada, útil y heurística, crea demandas cognitivas en los estudiantes para la elaboración de su propio pensamiento y el examen de determinada situación tanto a medida que aumentan sus propios conocimientos como desde la perspectiva de otra persona. Escribir sobre temas significativos en un contexto interactivo contribuye directamente al auto conocimiento de los estudiantes y a la formación de conceptos para entender el mundo; Este auto conocimiento es esencial para regular la propia conducta y avanzar hacia la autonomía. Por otra parte, el carácter continuo e interactivo del diálogo también proporciona a los(as) estudiantes las oportunidades para asimilar nueva información de los comentarios de la(el) maestra(o) dentro de su marco de conocimiento y experiencia. Las reflexiones de estos(as) que amplían el conocimiento de los(as) estudiantes pueden ofrecer formas nuevas, racionales y más adecuadas de ver el mundo. Este es un concepto colaborativo de educación, en donde el significado se forma negociado el(la) profesor(a) y los(as) estudiantes, en lugar del tradicional concepto de la banca, en donde del conocimiento del(la) maestro(a) se deposita en las cabezas vacías de los estudiantes (Staton 1988). Esta colaboración es una protección contra la amenaza del adoctrinamiento,

mencionado anteriormente. Una segunda razón, pero relacionada con el uso del cuaderno de diálogo es que, en las clases donde los instructores han utilizado el método tradicional de conferencia en la presentación de los contenidos, en lugar de las discusiones de grupo, la oportunidad para los estudiantes individuales de hacer mejores y mayores aportes en clase es inevitablemente limitada. Por lo tanto, la escritura es un vehículo primario y necesario para que los(as) estudiantes tengan maneras prácticas de organizar y presentar ideas adecuadas en un tema determinado. La naturaleza dialógica de esta actividad particular de escritura brinda oportunidades para proporcionar respuestas desde (y hacia) tantos estudiantes como sea posible. Otra razón para este enfoque de enseñanza y aprendizaje es que quita el énfasis en el uso de la escritura para propósitos solo de evaluación que la convierte en un modo de aprendizaje limitado y en donde a veces hay criterios punitivos. Otra razón es que toma muy en serio el contenido del trabajo de los(as) estudiantes y establece un ambiente para la investigación compartida, en contraste con un clásico examen que implica una lista de respuestas correctas, lo cual es particularmente oportuno en una clase como la de Ética y Medio Ambiente, en donde los contenidos no son adecuados para un examen reduccionista tradicional de falso o verdadero, elección múltiple, o un formato de pregunta para un ensayo.

Un aspecto importante de la creación de una dialógica ambiental de aprendizaje es que no importa cuánto

uno(a) pueda escribir y revisar el trabajo anticipándose a las posibles respuestas del lector, es imposible evitar los malos entendidos. Además, no todos estos en realidad son malentendidos. En general, en la comunicación se pone demasiado énfasis en las intenciones del que envía el mensaje, cuando lo que percibe el receptor es lo que realmente importa. Con frecuencia, no sabemos lo que hemos dicho hasta que uno descubre lo que nuestros(as) lectores(as) u oyentes nos digan lo que han entendido. La naturaleza recursiva de los procesos de escritura activa y el diálogo verbal en el aula sirven para facilitar el cambio retrospectivo del significado (Hylton y Lemons 1986).

La información más importante que los autores suministran es que las investigaciones recientes en el campo de la escritura, psicología cognitiva y el pensamiento crítico, han hecho lo suficiente para informar acerca del uso de la escritura como una herramienta pedagógica. Entre 1984 y 1986, Langer y Applebee (1987) llevaron a cabo tres estudios con grupos de estudiantes seleccionados al azar. Llegaron a la conclusión de que entre más editado sea el contenido, es más fácil de ser entendido y recordado. En general, cualquier tipo de diálogo por escrito conduce al mejor rendimiento que lo que hace solo la lectura. Dentro de los grupos de estudiantes que terminan las mismas tareas, los(as) que escriben más, tienden a obtener mejores resultados que los(as) que escriben menos, incluso admitiendo que una tendencia general de los(as) estudiantes con mejores habilidades, son los(as) más exitosos en lo general.

También encontraron que la habilidad de un(a) instructor(a) de seleccionar tareas apropiados de escritura, da la posibilidad de mejorar el pensamiento de los(as) estudiantes y sus razonamientos. Las actividades de escritura eficaz proporcionan una estructura minuciosa de apoyo o armazón, en la medida de que los(as) estudiantes ejecutan tareas nuevas y más difíciles. En el proceso de perfeccionar los trabajos, los(as) alumnos(as) internalizan estrategias de información pertinentes a las tareas, los conceptos de aprendizaje y habilidades que se necesitan a fin de emprender por su cuenta, eventualmente, trabajos similares.

¿Qué se entiende por el término de aprendizaje? El enfoque de la psicología cognitiva a la cuestión de conocimiento hace hincapié en las dimensiones a lo largo de las cuales varía el aprendizaje. Schumacher y Nash (1991) describen la cantidad de modificaciones que se producen en las estructuras cognitivas existentes. En un extremo de esta dimensión está el aprendizaje que implica la incorporación de nueva información dentro de las estructuras existentes del conocimiento con poco o ningún cambio en las mismas. En una posición intermedia en la dimensión de la modificación está el aprendizaje que resulta del lento perfeccionamiento de las estructuras de conocimientos existentes como consecuencia de su aplicación a nuevos contextos. Por último, el tipo de aprendizaje que implica la mayoría de las modificaciones de las estructuras existentes es lo que Rumelhart y Norman (1981) llaman la reestructuración o

creación esquemática. Se trata de la producción de estructuras totalmente nuevas de conocimiento para la reinterpretación de la información existente o con el fin de adquirir otra nueva.

Un hallazgo de los tres estudios de Langer y de Applebee que tiene implicaciones importantes para los(as) profesores(as) de la ciencia del medio ambiente es que diferentes clases de tareas de escritura resultan en diferentes tipos de operaciones cognitivas, y, por lo tanto, diferentes tipos de aprendizaje. (Esta conclusión se replicó en otros estudios; véase, por ejemplo: Durst 1987, Newell y Winograd 1989, Tierney y otros 1989.). Por ejemplo, tomar apuntes, contestar preguntas comprensivas y sintetizar, pueden ser las tareas a seleccionar cuando el instructor pretende revisar un conjunto general de información con el objetivo de reforzar habilidades de los(as) estudiantes para identificar y recordar. Sin embargo, la escritura analítica será la tarea de elección cuando el énfasis está en los conceptos y las relaciones en contextos. Estas relaciones son más importantes que tratar de recordar un gran conjunto de datos.

Dado que el objetivo de los autores en el curso de Ética Ambiental fue promover alumnos(as) que puedan lidiar con sus propios valores y los de los otros(as) y que los reflejen en el marco moral de la toma de decisiones, se requiere de la escritura analítica en los cuadernos de diálogo. En este tipo de escritura, los estudiantes emplean operaciones de pensamiento más variado y complejo que los que desarrollan en los

cuadernos de trabajo o en los resúmenes escritos; por ejemplo, ellos(as) se hacen preguntas más complicadas, hacen planes de más alto nivel para pensar críticamente sobre medio ambiente, temas y conflictos éticos y pasan más tiempo interpretando las lecturas asignadas y evaluando tanto las(os) de ellas(os) como las de sus compañeros(as) (Durst 1987). Las preguntas orientadoras que planteamos fomentan el aspecto heurístico de la escritura, lo que es una herramienta potente para pensar críticamente sobre temas de medio ambiente y dilemas éticos.

Hay un número de modelos (más globales y abstractos) disponibles para la organización de la estructura, secuencia y tipo de preguntas que puede plantear un(a) instructor(a), con el fin de nutrir la creación de nuevas estructuras de conocimiento.

Para esquemas genéricos relacionados con estos modelos, véase, por ejemplo, a Collins (1977) o Langer (1986). Tulloch (1982), sugiere un sistema para el uso de controversias éticas con el objetivo de incorporar a los(as) estudiantes en la toma de conciencia de los valores científicos en los planes de estudio. Él enlista siete de estos valores, sugiriendo preguntas modelo cuyo objetivo es fomentar el desarrollo científico de los procesos de razonamiento. Los valores de Tulloch son consistentes con los criterios antes mencionados para la sección de aquellos (Raths y otros 1978) y con los principios de razonamiento moral (Regan 1984). Estos valores son: (1) deseo de saber y entender, (2) cuestionar todo (3) buscar

los datos y su significado, (4) exigir la verificación, (5) consideración de premisas, (6) respeto a la lógica, y (7) consideración de las consecuencias.

Hace varios años, nosotros describimos el uso de la taxonomía de Bloom (1956) del dominio cognitivo como una forma de identificar las habilidades del pensamiento que deseamos promover en el contexto de nuestra discusión. Este método emplea el uso de palabras escritas específicas para pensar en respuestas a los distintos niveles del pensamiento delineados por Bloom (Hylton y Lemons 1986). Por ejemplo, una pregunta que inicia con la lista de palabras estaría orientada de acuerdo con el nivel de conocimiento. Las preguntas en los otros niveles pueden comenzar con las palabras como explique (comprensión), muestre (aplicación), interprete (análisis), proponga (síntesis) o justifique (evaluación), por ejemplo. Teniendo en mente los tipos de preguntas de Tulloch y a la luz de la investigación en psicología cognitiva, hemos incorporado, junto con el uso de palabras de referencia, algunos mecanismos que puedan desempeñar un papel fundamental en el cambio cognitivo (Schumacher y Nash 1991). Estos incluyen: (1) creación de anomalías o discrepancias que no pueden explicarse con las actuales estructuras del conocimiento; (2) sugerencia de nuevas ideas para resolver anomalías a través de analogías, metáforas y modelos; y (3) formación de una base de conocimiento flexible a través del uso de múltiples ejemplos y oportunidades para el uso de la información recién aprendida.

El primer mecanismo requiere que un(a) estudiante se enfrenta con un problema donde se da cuenta de una dificultad en su enfoque actual y se da cuenta que esta dificultad solo se puede manejar dentro de un esquema diferente. El proceso dialéctico es crucial aquí, como un mero reconocimiento de que la anomalía no es suficiente para provocar un cambio conceptual. Vosniadou y Brewer (1987) observan que el diálogo escrito y hablado (especialmente socrático), son los vehículos primarios a través del cual los(as) profesores(as) pueden crear anomalías que exigen de los(as) estudiantes construir reinterpretaciones de situaciones o eventos que permitan reducir las discrepancias. Esto podría implicar diálogos o escritos del tipo *qué pasa si* o tareas de escritura en las que a un(a) estudiante se le da información que entra en conflicto con sus creencias y se le pide interpretar la nueva información o sintetizar posturas contradictorias. Ofrecemos dos preguntas como ejemplos de este mecanismo (los niveles de pensamiento corresponden a las palabras de referencia antes mencionados indicadas en paréntesis).

1. Presentamos el problema de la ética del bote salvavidas (1974) de Hardin, diciendo a los(as) estudiantes: Asuma [conocimiento] que hay un bote salvavidas cuyos ocupantes son miembros de naciones desarrolladas. La capacidad del bote es de 50 personas, es decir, dentro de esta capacidad el salvavidas representa una buena, aunque relativa oportunidad de resistir una tormenta. Sesenta personas pueden caber en el

barco, si es necesario; sin embargo, este número reduce el factor de seguridad de una manera impredecible. Qué pasa si [aplicación] usted está en el barco con 49 personas, mientras que varias que nadan alrededor del barco son de países subdesarrollados: ¿Dejaría que todas ellas o solo algunas subieran? Escriba un argumento ético como respuesta [Análisis, síntesis y evaluación]. Antes de pedir a los(as) estudiantes responder a esta pregunta en sus cuadernos de diálogo (y posteriormente en la discusión de clase), ofrecemos una descripción del problema poblacional y del medio ambiente a escala global. Examinamos este problema desde tres perspectivas: crisis ambiental, planificación familiar y desarrollo distribucionista. Los partidarios de la crisis ambiental consideran que la población de la Tierra ya ha superado o superará dentro de poco, su capacidad de carga. En consecuencia, desde su punto de vista, la supervivencia de los humanos y los ecosistemas están en juego. Consideran también que los intereses de las personas en tener niños son más fuertes que los que puedan beneficiar a la sociedad en el largo plazo; por lo tanto, creen que las medidas drásticas y coercitivas (incluso involuntarias) son necesarias para reducir rápidamente las tasas de fertilidad, porque no podemos esperar que el comportamiento reproductivo personal de los seres humanos vaya a ser congruente con los intereses de la sociedad. Los partidarios de la crisis ambiental promueven incentivos económicos o medidas preventivas, así como el aborto

obligatorio o esterilización, para evitar que las parejas tengan más de dos niños.

Los expertos en planificación familiar reconocen que el problema poblacional es grave, pero admiten que hay tiempo suficiente para que la gente pueda alterar su comportamiento reproductivo sin medidas coercitivas o involuntarias. Ellos prefieren caminos voluntarios para lograr la reducción de las tasas de natalidad, porque le atribuyen gran importancia a la libertad de cada individuo para determinar el comportamiento reproductivo. Los planificadores promueven la educación y el acceso libre y abierto a la información sobre métodos anticonceptivos y dispositivos para reducir las tasas de fertilidad.

Los distribucionista del desarrollo, como los especialistas en planificación familiar, argumentan que el problema de la población es grave pero que hay tiempo suficiente para que las personas modifiquen su comportamiento reproductivo para evitar una crisis ambiental. Como planificadores, están a favor de los programas de educación y el acceso libre y gratuito a los anticonceptivos, información y dispositivos para reducir las tasas de fertilidad. Sin embargo, un principio fundamental de los distribucionistas del desarrollo es que las tasas de fertilidad se reducirán sólo cuando haya igualdad real, social y económica para todas las personas. Es decir, ellos creen que debe eliminarse la pobreza, que las oportunidades sociales y económicas deben ser de mayor equidad y que los roles sociales de las mujeres deben

mejorarse a fin de disminuir las tasas de fertilidad.

La respuesta del(la) estudiante a la pregunta del bote salvavidas será matizada por si uno(a) es de los(as) llamados(as) crisis-ambientalistas, adeptos(as) a la planificación familiar, o distribucionista del desarrollo. Por ejemplo, los(as) crisis-ambientalistas consideran que, dado que el planeta Tierra ya está superpoblado y que los ecosistemas se encuentran muy estresados, a no más personas se les debe permitir subir al bote salvavidas, porque el hacerlo sería reducir lo poco que queda de factor de seguridad. Los partidarios de la planificación familiar y los distribucionistas del desarrollo podrían argumentar a favor de subir algunas otras personas en el barco, porque no creen que el problema de la población sea tan grave como lo dicen los crisis-ambientalistas. Por otra parte, estos grupos creen que podría ser momento para promulgar políticas menos drásticas, pero efectivas, para reducir la fertilidad. El reto aquí para los estudiantes es conciliar lo que han aprendido acerca del problema de la población mundial con sus creencias acerca de los derechos individuales y sus deseos personales de ser padres y madres a futuro.

2. Hacer que los estudiantes argumentan de si comer carne es ético para los estadounidenses [Análisis, síntesis y evaluación]. La generalidad de los estudiantes de EE.UU. valoran el comer carne, aunque la mayoría consume calorías y proteínas más allá de lo requerido para una buena salud y están sujetos a los riesgos de las dietas altas en

grasas y colesterol. Al mismo tiempo, muchos(as) de estos(as) mismos(as) estudiantes están a favor de la protección del medio ambiente y no creen que sea correcto matar o hacer que los animales sufran innecesariamente. Dados éstos hechos, y que: (1) la cría de animales para alimentos impone grandes riesgos ambientales (por ejemplo, la pérdida de tierra vegetal, el uso de pesticidas químicos y herbicidas, el consumo de agua y energía), es que un buen número de estudiantes no favorecen estas prácticas, (2) los animales son inteligentes y susceptibles de sentir dolor y sufrimiento y (3) los animales pueden tener el derecho a existir por razones intrínsecas, luego el hábito de comer carne hará que algunos(as) estudiantes debatan un valor/actitud fundamental en un nuevo contexto. No es suficiente, sin embargo, crear una anomalía y hacer que los(as) estudiantes la reconozcan, si no se les da ningún medio por el cual emplear otros conocimientos para crear nuevas estructuras cognitivas (Posner y otros 1982). Una considerable cantidad de investigación ha establecido metáforas y analogías que pueden ser técnicas eficaces en la adquisición y transferencia del conocimiento (Hesse 1966, Darden y Maul 1971). La escritura puede ser utilizada para potenciar un tipo de proceso comparativo como el del pensamiento analógico (Schumacher y Nash 1991). Los ensayos o preguntase de contraste y comparación, por ejemplo, requieren la consideración de similitudes y diferencias. Por otra parte, una determinada tarea de escritura requiere tratar con contenidos analógicos o

metafóricos que pueden contribuir al cambio conceptual en el dominio de ese tema. El mismo proceso, por ejemplo, de tener que explicar, ampliar, o criticar una analogía de un contenido puede resultar particularmente eficaz en la nueva visión de ese tema. A continuación, se proporciona una pregunta de ejemplo en el que existe una analogía [o puede crearla la(el) estudiante] entre energía nuclear y otras formas de tecnológica a gran escala. Para responder la pregunta, los(as) estudiantes deben ser capaces de reconocer la analogía y comparar y contrastar las tres cualidades de la energía nuclear que no son mutuamente excluyentes. El tema que utilizamos es: describa [comprensión] cualquier tecnología moderna a gran escala (p. ej., energía nuclear, agricultura mecanizada moderna, o la industria química sintética). Junto con su descripción básica, explique [comprensión] sí y cómo la tecnología puede ser una fuerza liberadora, amenaza, o un instrumento de poder. [Aplicación, análisis, síntesis, evaluación] ¿Cómo la tecnología ha sido una fuerza liberadora, una amenaza o un instrumento de poder en su propia vida? Usando el tema de la energía nuclear como un ejemplo: la tecnología es compleja y a gran escala y genera costos adicionales a cualquier beneficio. Por ejemplo, el alto nivel de residuos para almacenarse. ¿Cómo se lleva a cabo la selección de un determinado sitio de residuos? ¿Es democrática (y por lo tanto hecha por un público que carece de conocimientos técnicos), o es de los tomadores de decisiones tecnócratas y centralizadores (que tienen ciertos conocimientos

técnicos, pero que pueden tener valores diferentes a los del público o que a veces no están completamente informados de las dimensiones éticas de sus decisiones)? Muchas personas creen que la energía nuclear nos ofrece importantes cantidades de energía, que se percibe como necesaria para nuestra sociedad. Por lo tanto, es una fuerza liberadora. Sin embargo, si utilizamos la energía nuclear, se crean problemas. Algunas personas que viven ahora obtienen beneficios mientras que algunos de sus contemporáneos y las generaciones futuras están o estarán sujetos a riesgos. Por lo tanto, es también una amenaza. Por último, la energía nuclear se convierte en un instrumento de poder porque requiere de un gobierno centralizado y entidades corporativas que tienen una influencia desproporcionada en relación a muchos grupos de personas. Para poder contar con una planta nuclear, debemos estar dispuestos a renunciar a algunas de nuestras libertades para tomar decisiones, así como ceder el control sobre nuestras vidas y nuestro medio ambiente a poderosos empresarios tomadores de decisiones. Una vez que el(la) estudiante ha contrastado las cualidades de la fuerza liberadora, la amenaza y la tecnología de generación de energía de su elección, entonces él(ella) debe sacar conclusiones entre esa tecnología en particular y la de la gran escala en general.

La pregunta anterior del bote salvavidas también sirve como un ejemplo de este segundo mecanismo. En este caso, los estudiantes tienen el reto de explicar, ampliar y criticar incluso la metáfora del bote salvavidas. La

disposición de los(as) estudiantes a cuestionar seriamente esta metáfora depende, en parte, sobre si él(ella) piensa que es apropiado utilizar el análisis de políticas de población. Obviamente, esta evaluación dependerá de su perspectiva del problema de población. Los(as) crisis-ambientalistas son los(as) más propensos a aceptar la validez de la metáfora, porque creen que estamos en un período de crisis y la supervivencia de los seres humanos y los ecosistemas están en juego; las medidas draconianas (es decir, no dejar gente en el bote salvavidas) es lamentable, pero necesario.

Más allá de eso, en un examen inmediato del problema de la población y la consideración de nuestras obligaciones para con otros, puede haber ciertos cuestionamientos de los(as) estudiantes más allá de la validez de la metáfora, especialmente a la luz de información adicional. Por ejemplo, el documento definitivo sobre la política exterior estadounidense hacia el problema de la población mundial fue preparado bajo los auspicios del Consejo Nacional de Seguridad. En este documento aparecen cuatro razones básicas para la participación de los Estados Unidos en el control de la población: (1) para evitar un cambio en el poder político y demográfico desde el oeste hacia el hemisferio sur; (2) para detener las influencias "anti-imperialistas" que son más prevalentes en las sociedades de jóvenes, de alta fertilidad; (3) para proteger inversiones extranjeras de Estados Unidos de la intervención y el nacionalismo; y (4) para asegurar el acceso a minerales estratégicos y

necesarios para los usos militares e industriales. Algunos estudiantes utilizan este tipo de argumentos en contra de la validez de la metáfora del bote salvavidas. En otras palabras, la metáfora puede decirse que es inadecuada, porque no reconoce que las personas tienen la opción de resolver el problema de la población mediante un reparto equitativo de la riqueza del mundo de una manera sostenible.

El tercer mecanismo a través del cual puede fomentarse el cambio de conocimiento, es haciendo hincapié en los procesos de creación de un conocimiento base, flexible y transferible. Esto requiere que a los(as) estudiantes se les dé un gran número de casos (ejemplos, varios tipos de aplicaciones, distintos eventos), en lugar de algunas situaciones típicas o de contexto (Schumacher y Nash 1991), de tal forma que ellos(as) puedan utilizar sus nuevos conocimientos de muchas formas, cubriendo una variedad de perspectivas. A continuación, se muestra un ejemplo de una de nuestras preguntas, para demostrar la creación de un conocimiento base transferible. ¿Puede resolverse el problema del dióxido de carbono (CO₂) [conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación]? En nuestro curso, destacamos cómo el conocimiento y las perspectivas de una variedad de disciplinas son necesarias para la comprensión y solución de problemas ambientales, especialmente aquellos que son de largo plazo. En primer lugar, le proporcionamos a los alumnos(as) un gran número de problemas de medio ambiente, en lugar de las típicas situaciones, para demostrar la importancia

del conocimiento y perspectivas de diversas disciplinas ambientales. Entonces demostramos que el conocimiento adquirido puede ser utilizado en el análisis de un número de problemas de medio ambiente. También le ofrecemos: (1) una descripción científica, (2) una explicación de cómo son vistos los problemas ambientales desde la perspectiva de la ciencia política y la economía, (3) el marco legislativo y jurídico para tratar con los problemas, (4) las estructuras administrativas para la aplicación de políticas, (5) un análisis ético de los problemas, (6) se proponen soluciones y (7) las motivaciones psicológicas subyacentes de los orígenes de los problemas y nuestra voluntad de tomar medidas para resolverlos. En todos los análisis hay discusiones sobre el grado de incertidumbre en todas las áreas y cómo las incertidumbres influyen tanto en nuestros análisis de los problemas, como en nuestras recomendaciones de solución.

Cuando se aplica a un problema ambiental de largo plazo como el calentamiento atmosférico inducido por el CO₂, el enfoque descrito arriba comienza con una descripción científica de lo que sabemos sobre la formación del CO₂ atmosférico y las proyecciones a futuro del calentamiento global, basadas en nuestra comprensión del ciclo del carbono (Lemons, 1984). Sin embargo, las proyecciones para el futuro calentamiento también requieren de ciertas suposiciones sobre el uso de combustibles fósiles, que implica la consideración de escenarios de crecimiento económico y las políticas públicas en relación con la mezcla de recursos para utilizarlos como fuentes de

energía. Es necesario el conocimiento de las leyes relativas al medio ambiente en cuanto al uso de los recursos naturales y el control de la contaminación para comprender las perspectivas de regulación. Debido a que el problema del CO₂ requiere que las actuales generaciones conserven los combustibles fósiles para beneficios futuros, se requiere un análisis de en qué medida tenemos la obligación de actuar en función de esos beneficios. Por último, el conocimiento de la psicología moral nos permite reflexionar sobre si los seres humanos son psicológicamente capaces de hacer grandes sacrificios para cuidar lo suficiente el entorno para la posteridad. Los conocimientos adquiridos del estudio del problema del CO₂, por ejemplo, en la manera descrita anteriormente, permite a los estudiantes transferir a otros sus conocimientos de problemas ambientales de largo plazo, tales como la eliminación de residuos nucleares, la pérdida de biodiversidad, y la lluvia ácida. Además de sus criterios en la percepción conceptual de la educación ambiental, Wilke (1985) destaca la importancia de la enseñanza de los(as) estudiantes en las habilidades de evaluación e investigación. Entre éstas él enumera las siguientes para: (1) analizar cuestiones ambientales y las perspectivas de valor asociadas a sus implicaciones ecológicas y culturales; (2) identificar soluciones alternativas para problemas específicos y sus consiguientes perspectivas de valor; (3) identificar el valor personal de las posturas relacionadas con diferentes problemas ambientales y sus soluciones; y (4) evaluar, aclarar y cambiar sus posturas de

valor a la luz de nuevos conocimientos sobre ética del medio ambiente.

Como una reflexión general de lo presentado hasta ahora del artículo de Hylton y Lemons, se puede mencionar que las implicaciones positivas, si se toma en serio el planteamiento de los autores son que se deben reorganizar los planes de estudio en la enseñanza para formar estudiantes que puedan distinguir las preguntas y enfoques apropiados para clarificar el significado del valor de las ideas, de tal forma que ellos(as) sepan por sí mismos(as) que algo es importante, incluso si nosotros(as), como profesores(as), no nos hemos pronunciado al respecto.

Los autores comenzamos su artículo con referencia a los esfuerzos actuales hacia una reforma curricular en la educación superior, teniendo en cuenta que guiar estos esfuerzos debe ser una respuesta racional a las preguntas que nuestros(as) estudiantes deben saber y ser capaces de hacer como resultado de los años que pasan con sus maestros(as). Los dilemas de los planes de estudio y la instrucción son reales y los problemas cada vez más complejos, pero presentaron una forma de evitar la trampa pedagógica de tratar de enseñar todo lo que es importante. Muchos académicos han comparado la educación moderna con una colección y presentación de planteamientos falsos, el equivalente a la propaganda sensacionalista de la televisión traída a nosotros por los que han cabildeado más fuerte para la inclusión de sus ideas particulares preconcebidas (Wiggins 1989). Uno de

estos estudiosos es Orr (1990), quien señala que gran parte de la actividad humana más bárbara contra el medio ambiente y de hecho, contra otros seres humanos, han sido perpetrados por personas altamente educadas. Desde su punto de vista, la incapacidad común de los(as) educadores(as) para distinguir entre los hechos y el conocimiento realmente está produciendo ignorancia. Si no educamos, dicen ellos, con el fin de alimentar el crecimiento y desarrollo ético del ser humano, seres que entienden cómo vivir bien y de forma sostenible en la tierra, entonces es posible que nuestros(as) estudiantes serán, de hecho, más ignorantes por haber sido enseñados(as) por nosotros.

Wiggins (1989), desarrolla posteriormente esta idea de la ignorancia adulta al fomentar realmente el oscurantismo de nuestros(as) estudiantes por no enseñales cómo se logra una comprensión reflexiva y de larga duración. Él sostiene que nuestra insistencia en las conferencias para los estudiantes (una herramienta pedagógica que fue necesaria en un momento, antes de que los estudiantes tuvieran acceso fácil a los libros) interfiere con la «auténtica educación» es decir, permitiendo a los(as) estudiantes en todos los niveles ver cómo el conocimiento crece, resuelve y genera preguntas. Cuando los(as) administradores(as) y profesores(as) universitarios se reúnan para revisar sus planes de estudios, deben

pensar no en términos de sumas y restas, sino de reorganización. Nosotros debemos dejar de ver los datos como el único remedio de la ignorancia y de considerar precisamente a esos importantes datos como la única señal de conocimiento. Como señala Wiggins, cuando los profesores mencionan lo que ellos(as) consideran como importante, entonces nada de lo demás parecerá importante a los(as) estudiantes.

Como conclusión, se puede aseverar que las habilidades adquiridas con la ayuda de la propuesta pedagógica de los autores, llevarán a los(as) estudiantes hacia el logro de los objetivos más importantes de la educación, la comprensión de quiénes son y cuál es su lugar en el mundo. Los autores afirman, que han presentado una estrategia pedagógica cuya práctica mejorará el rendimiento de los(as) estudiantes en el logro de sus objetivos. En consecuencia, los(as) estudiantes que se conviertan en administradores(as) y profesionales del medio ambiente y que han aplicado la pedagogía aquí propuesta, deben mejorar también su capacidad de toma de decisiones.

Bibliografía

Berthoff, A. E. 1981. The making of meaning. Boynton/Cook, Upper Montclair, New Jersey.

Bloom, B.S. 1956. Taxonomy of educational objectives: Handbook 1. The cognitive domain. David McKay, New York.

Bruner, J. 1971. The relevance of education. Norton, New York.

Collins, A. 1977. Processes in acquiring knowledge. In R. C. Anderson, R.J. Spirt, and W. E. Montague (eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, pp. 339-363.

Darden, L., and N. Maul. 1977. Interfield theories. *Philosophy of Science* 44:43-64.

Dewey, J. 1938. Experience and education. Macmillan, New York.

Disinger, J., and J. Opie (eds.). 1986. Environmental education: Progress toward a sustainable future. North American Association for Environmental Education, Troy, Ohio.

Disinger, J., and A. Schoenfeld (eds.). 1987. Focus on environmental studies. *The Environmental Professional* 9:185-274.

Durst, R. K. 1987. Cognitive and linguistic demands of analytic writing. *Research in the Teaching of English* 21:347-376.

Emig, J. 1977. Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication* 28:122-128.

Hardin, G. 1974. Living on a lifeboat. *BioScience* 24:561-568.

Heiman, M., and J. Slomianko (eds.). 1987. Thinking skills instruction: Concepts and techniques. National Education Association, Washington, DC.

Hesse, M. 1966. Models and analogies in science. University of Notre Dame Press, Notre Dame, Indiana.

Hylton, J., and J. Lemons. 1986. Writing as a primary teaching mode in environmental studies courses. *Environmental Education and Information* 5:155-162.

Kurfiss, J. 1988. Critical thinking: Theory, research, practice, and possibilities. ASHE-ERIC higher education report No. 2. Office of Educational Research and Improvement, US Department of Education, Washington, DC.

Langer, J. A. 1986. Learning through writing: Study skills in the content areas. *Journal of Reading* 29:400-406.

Langer, J. A., and A. N. Applebee. 1987. How writing shapes thinking. National Council of Teachers of English, Urbana, Illinois.

Lemons, J. 1984. Can the carbon dioxide problem be resolved? *The Environmental Professional* 6:52-71.

Lemons, J. 1986. The teaching of values and leadership in environmental programs. In R. Barrass, D.J. Blair, P. H. Garnham, A.O. Moscardini (eds.), *Environmental science--teaching and practice*. Emjoc Press, North Yorkshire, England, pp. 387-396.

Lemons, J. 1989. Integrating values in environmental curricula. *Environmental Management* 13:133-147.

Maimon, E., B. F. Nodine, and F. W. O'Connor (eds.). 1989. Thinking, reasoning, and writing. Longman, White Plains, New York.

Newell, G. E., and P. Winograd. 1989. The effects of writing on learning from expository text. *Written Communication* 8:181-217.

Orr, D. 1990. What is education for? *The Environmental Professional* 12:351-355.

Polanyi, M. 1958. Personal knowledge: Toward a post-critical philosophy. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

Posner, G.J., K. A. Strike, P. W. Hewson, and W. A. Gertzog. 1982. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education* 66:211-227.

Raths, L. E., M. Harmin, and S. B. Simon. 1978. Values and teaching. 2nd. ed. Charles E. Merrill, Columbus, Ohio.

Regan, T. (ed.). 1984. *Earthbound*. Random House, New York. 371 pp.

Rumelhart, D. E., and D.A. Norman. 1981. Analogical processes in learning. In J. R. Anderson (ed.), *Cognitive skills and their acquisition*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, pp. 335-359.

Schumacher, G.M., and J.G. Nash. 1991. Conceptualizing and measuring knowledge change due to writing. *Research in the Teaching of English* 25:67-96.

Sigma Xi. 1990. Entry-level undergraduate courses in science, mathematics and engineering: An investment in human resources. Research Triangle Park, North Carolina.

Sloan, D. 1980. The teaching of ethics in the American undergraduate curriculum, 1876--1976. In D. Callahan and S. Bok (eds.), *Ethics teaching in higher education*. Plenum Press, New York, p. 2.

Staton, J. 1988. Contributions of dialogue journal research to communicating, thinking and learning. In J. Staton, R. W.

Shuy, J. K. Peyton, and L. Reed (eds.), *Dialogue journal communication: Classroom,*

linguistic, social and cognitive views. Ablex, Norwood, New Jersey, p. 312.

Study Group on the Conditions of Excellence in American Higher Education. 1984. *Involvement in learning*. US Government

Printing Office, Washington, DC. Tierney, R.J., A. Soter, J. F. O'Flahavan, and W. McGinley. 1989. The effects of reading and writing upon thinking critically. *Reading Research Quarterly* 24:134-173.

Tulloch, B. 1982. Does science have values? *Independent School*

2:6-14. Vosniadou, S., and W. F. Brewer. 1987. Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research* 57:51-67.

Vygotsky, L. 1962. *Thought and language*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Wiggins, G. 1989. The futility of trying to teach everything of importance. *Educational Leadership* November: 44-59.

Wilke, R.J. 1985. Mandating preservice environmental education teacher training: The Wisconsin experience. *Journal of Environmental Education* 17:1-8