

ESTRATEGIAS PARA LA HUMANIZACIÓN DEL ALUMNO DE INGENIERÍA

M. E. Santiago Jiménez¹
M. Rosas Baños²
A. R. Renaud Orozco³

RESUMEN

A través de los años la formación de los ingenieros se ha caracterizado por carecer de toques humanísticos porque se cree que el humanismo podría desviar la atención del tecnólogo hacia aspectos que no son objetivos. El resultado de esta política educativa es, en gran mayoría, la formación de personas con un alta capacidad para disciplinarse y obedecer las indicaciones de los superiores y soportar largas jornadas de trabajo con sueldos bajos. Lo anterior se debe a la inhabilidad para hacer lecturas críticas de la realidad que les circunda porque la formación consiste en memorizar contenidos provenientes de espacios culturales ajenos; los que se toman como la verdad absoluta e incuestionable. Este trabajo hace un análisis sobre la habilidad de los alumnos de ingeniería para hacer lecturas críticas sobre los impactos de los artefactos tecnológicos en sociedad y ecosistemas, con esta finalidad se diseñaron estrategias pedagógicas de animación sociocultural basadas en la pedagogía crítica. Las animaciones se llevaron a cabo en la asignatura desarrollo sustentable para licenciatura. El método de análisis se basó en la teoría fundamentada a través de ella se encontró que los alumnos lograron hacer una lectura de la realidad más contextualizada a su propia realidad; reflexionando críticamente sobre la tecnociencia.

ANTECEDENTES

La ciencia y tecnología transmitida en las aulas de las escuelas de ingeniería, tradicionalmente ha dejado afuera las disciplinas humanísticas porque se considera que sesgan la interpretación del objeto de estudio, resultando en una solución no objetiva. En este sentido, los métodos utilizados están basados, regularmente, en la rigurosidad cuantitativa y medible; dejando afuera cualquier otro conocimiento que no tenga estas características, en el afán de no contaminar los resultados. Esta visión es la que permea en la educación tecnológica, donde se minimiza la complejidad ecológica y se privilegia la subyugación de la naturaleza; etiquetándola como materia prima, de esta forma se facilita su cosificación para convertirla en insumo de los procesos productivos hospedados en las industrias. Para mirar a la Naturaleza como insumo es necesario que los individuos vivan un proceso de deshumanización que les permita tener una lectura “objetiva” de los ecosistemas y así poder ejercer sobre ellos las normas y las reglas definidas por los países industrializados. De igual manera, los integrantes de la sociedad se añaden a los sistemas productivos como el elemento que vigilará que sean eficientes y rentables, sin importar los impactos que puedan sufrir sociedad y ecosistemas. Estos últimos se consideran externalidades, facturadas a nombre de otros seres que no obtienen ninguna ganancia económica o bienestar. En este sentido, la crisis ambiental y social demanda que el contrato social de la educación tecnológica sea revisado con seriedad y compromiso para que no sólo siga “generando” individuos con conocimientos instrumentales de calidad, sino que al mismo tiempo provoque que esos conocimientos sean examinados y reflexionados a la luz de la complejidad social y ecológica, con el afán de disminuir los daños tecnológicos que

¹ Profesora Investigadora. Instituto Tecnológico de Puebla. evelinda.santiago@gmail.com.

² Profesora Investigadora del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales. Instituto Politécnico Nacional. mrb_ec@yahoo.com.mx.

³ Profesora Investigadora. Instituto Tecnológico de Puebla. amyrosa432@hotmail.com.

tienen al Planeta en un estado de emergencia. La complejidad requiere por lo tanto hibridar las fronteras metodológicas tanto de las disciplinas, llamadas duras, como las de las disciplinas llamadas blandas; por lo que se requiere la formación de una red multidisciplinaria en el salón de clase con el afán de que resuelva problemas reales, a través del diálogo interdisciplinario; pero contemplando diferentes ángulos, tanto económicos, sociales, tecnológicos y ambientales (Rosas y Santiago, 2010). A partir de lo anterior se planteó la necesidad de formular una investigación que tuviera como productos finales estrategias pedagógicas que lograran la humanización de los alumnos de ingeniería, sin que se mermara la calidad de los conocimientos instrumentales que adquiere a través de su paso por la educación tecnológica. Teniendo como premisa teórica la posibilidad de que la pedagogía crítica es capaz de desarrollar condiciones en las que los alumnos puedan leer y comprender los códigos culturales existentes y además construir los propios. Fernández Enguita (1988) plantea una complementariedad entre las propuestas teóricas entre la sociología de la educación y la pedagogía crítica puesto que ambas planean que es posible que dentro de los espacios escolares puedan generarse condiciones para la reflexión y construcción de ideologías propias pero siempre y cuando se proporcionen herramientas pedagógica adecuadas para ello (González-Martínez, 2006).

A continuación se presentan el objetivo general y los objetivos específicos que direccionan esta propuesta.

Objetivo general: Generar estrategias de aprendizaje, catalizadoras de reflexiones sobre el impacto tecnocientífico en la sociedad y ecosistemas, basadas en la pedagogía crítica con el fin de provocar la participación activa de la ciudadanía en políticas sobre responsabilidad social y ecológica.

Objetivos específicos: a) diagnosticar la capacidad de los alumnos para reflexionar críticamente sobre el impacto de los conocimientos instrumentales, que adquieren en el aula y talleres, sobre ecosistemas y sociedad. b) desarrollar estrategias de aprendizaje basadas en la animación sociocultural que lleven a los alumnos a una lectura reflexiva de la realidad en la que están inmersos. c) desarrollar un plan para la generación de historias de vida con el objetivo de conocer si se logró catalizar en los alumnos procesos de reflexión crítica de los impactos ocasionados por los procesos tecnocientíficos en la realidad local, regional y nacional.

METODOLOGÍA

El método utilizado para la realización de este proyecto de investigación ha consistido en una revisión bibliográfica exhaustiva con el afán de acopiar información sobre casos de estudio donde se haya tenido éxito en la humanización de los alumnos. La investigación es de corte cualitativo porque se trata de conocer los aspectos actitudinales con referencia a los aspectos axiológicos. El salón de clase, no sólo es un espacio para compartir conocimiento con los alumnos, sino también un lugar donde se generan discusiones sobre artefactos y sistemas tecnológicos, pero referidos a la vida cotidiana de cada uno de los participantes. Un método que logra hacer análisis profundos de corte cualitativo es la teoría fundamentada: “es una de las tradiciones de investigación cualitativa, la cual se define como aquella que permite formular una teoría que se encuentra subyacente en la información obtenida en el campo empírico. Emplea técnicas de investigación cualitativa

como: la observación, las entrevistas a profundidad, la implementación de memos, entre otras.” (Inciarte et al, 2011:3). Es importante hacer mención que la teoría fundamentada está basada en el Interaccionismo Simbólico de Herbert Blumer, una corriente del pensamiento que se basa en la comprensión de la sociedad a través de la comunicación, situado en el paradigma de la transmisión de la información: emisor- mensaje-receptor, donde se considera a la comunicación como un hecho instrumental. Su creador la define como el proceso según el cual los humanos interactúan con símbolos para construir significados. Acorde a esto los seres humanos mediante las interacciones simbólicas, adquieren información e ideas, por las que logran entender sus propias experiencias y las de los demás, comparten con esas interacciones, sentimientos que les permiten llegar a conocer a sus semejantes. En esta investigación se presentan los resultados de dos de las herramientas utilizadas por la teoría fundamentada: la observación participante y las entrevistas. La herramienta con la que se diseñaron las estrategias basadas en la pedagogía crítica fue la animación sociocultural la que: “se produce y aplica en una comunidad delimitada territorialmente, [...] tiene por objeto convertir a sus miembros, individual y socialmente considerados, en sujetos activos de su propia transformación y la de su entorno con el fin de conseguir una mejora sustantiva en su calidad de vida (Úcar, 1995: 33)., a partir de ella se diseñaron estrategias pedagógicas lúdicas para poner frente a los ojos de los alumnos los impactos que la tecnociencia tiene sobre sociedad y ecosistemas; haciendo especial énfasis en el hecho de que un ingeniero también es un ciudadano que está expuesto a los daños que él mismo produce en su centro de trabajo, laboratorio, escritorio o taller. Es decir se busca ponerlos frente a una realidad no maquillada. En el blog de Henry Giroux se hace mención que la pedagogía crítica es: “una teoría que propone a través de la práctica, que los estudiantes alcancen una conciencia crítica dentro de su sociedad. La pedagogía crítica encuentra su sustento en la teoría crítica. Esta teoría inventó una nueva manera de leer la realidad, capaz de responder a las problemáticas sociales del mundo moderno; esta corriente se ha constituido en un punto de referencia en la búsqueda de una educación desde el enfoque crítico. Surgió, entonces, la pedagogía crítica como una pedagogía respondiente, porque implica una reacción generada desde una reflexión consciente y responsable” (Flores y Martín, 2009). Los diversos métodos usados en esta investigación buscan crear un movimiento de transformación que haga que el estudiante de ingeniería asuma su papel de ciudadano comprometido consigo mismo, con sus congéneres y con las otras especies que habitan el planeta, ya sean flora o fauna. En este sentido, se está incursionando en la complejidad por lo que es necesario un trato multidisciplinario y un diálogo interdisciplinario. Sobre las estrategias pedagógicas Rengifo, Quitiaquez y Mora (2012:11) sugieren que “para dinamizar el proceso de humanización el docente debe apoyarse en unas estrategias como es la resolución de problemas centrados en unos temas o problemas ambientales lo cual implica una serie de tareas de investigación que pueden apoyar la resolución dando una serie de directrices enfocados hacia la elección de prioridades en cuanto a la investigación de problemas ambientales, también debe tener en cuenta metodología sociales donde se ve inmerso la discusión grupal, sobre el problema, con el fin de generar reflexión y compromisos para el cambio y la propagación de nuevos valores que permitan la solución del problema. Otra de las estrategias para la educación ambiental son los debates y discusiones los cuales permiten la comunicación de experiencias, ideas, preconcepciones, vivencias, mediante el lenguaje, obliga a todos los participantes de una manera espontánea y familiar a dar su opinión, a formular ideas, a

proponer soluciones, un debate es un intercambio libre de conocimientos, experiencias, ideas, preguntas y respuestas entre el docente, estudiante y comunidad”.

Las estrategias pedagógicas en este trabajo de investigación se presentan a los alumnos en varias etapas, en la etapa inicial se genera un contrato colectivo donde se incluyen las reglas que se observarán durante la asignatura, cada regla es revisada con la participación activa de todos los alumnos. Esta medida es tomada porque la mayoría considera a las materias de corte humanísticas son un “relleno” en su carga académica. Se hace hincapié en la responsabilidad compartida, pero sobre todo en que la profesora o profesor no serán los únicos proveedores de conocimiento, sino que ambos –alumnos y maestro- iniciarán un proceso que los lleve a la apropiación, reinvención y concreción de nuevos saberes a partir de los existentes en colectividad. Es decir, todos aportan su sabiduría instrumental y personal (Santiago et al, 2012). En el convenio colectivo se incluye el programa y las actividades que se llevarán a cabo en el semestre.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El mapa de la investigación llevada al salón de clase consistió en recopilar las reflexiones, opiniones y puntos de vista de los alumnos al final de la aplicación de cada animación sociocultural. Al inicio de cada una de ellas los alumnos respondieron un cuestionario de no más de 10 preguntas sobre el tema, este mismo es aplicado al final de la actividad y se comparan las respuestas. De esta forma los jóvenes pueden observar cómo cambió su forma de percibir un tema determinado. Los resultados que a continuación se presentan forman parte de la recopilación de la información del grupo de desarrollo sustentable del semestre Enero-junio 2013 donde participaron 36 alumnos. Como un acercamiento a la humanización de las ingenierías se tiene la política de incluir en la asignatura alumnos de diferentes disciplinas como un ejercicio de hibridar las fronteras disciplinarias, las licenciaturas que estuvieron presentes en ese curso, fueron: ingeniería mecánica, electrónica, industrial y licenciatura en administración. Es importante aclarar que se decidió presentar los resultados de un solo grupo porque para cada semestre se diseñan nuevas animaciones socioculturales que son un escalamiento debido a los resultado de los procesos actitudinales y axiológicos que van presentando los alumnos en semestres anteriores. Es decir, para cada semestre se diseñan estrategias pedagógicas, acorde a un sondeo inicial, son trajes a la medida que van generando animaciones socioculturales de diferente índole, que constituyen un repositorio disponible para ser utilizado en diferentes momentos. Los resultados están organizados de la siguiente manera: en primera instancia un cuadro que presenta una pregunta inicial con las respuestas más representativas: ¿Qué sabes sobre desarrollo sustentable? Las respuestas se presentan en la Tabla 1 y son un parámetro que sirve como diagnóstico y permite delinear las animaciones socioculturales que son diseñadas como un traje a la medida para el grupo; pero que, al mismo tiempo, están “emparentadas” con el programa de la materia. En una segunda parte se presenta un cuadro de extractos de las reflexiones verbales y escritas, resaltando que palabras fueron que más se presentaron.

Tabla 1. Pregunta inicial

¿Qué sabes sobre el tema desarrollo sustentable?	No.
a) Es algo que tiene que ver con no tirar basura	7
b) Enseña a las personas a cuidar el agua	5
c) Se trata de cuidar la Naturaleza	3
d) Es para cuidar la energía	2
e) Dice que hay que salvar a los osos	4
f) Separar la basura	3
g) Debemos sembrar árboles	4
h) Nunca lo he escuchado	3
i) No sé qué es	5
Número	36

Como puede observarse en la tabla anterior de los 36 alumnos el 23% no sabía lo que es Desarrollo Sustentable y el 77% tenía una idea, pero no de manera muy clara. A partir de éste primer diagnóstico se procedió a introducir las bases para las animaciones socioculturales.

Atendiendo al programa de la asignatura, se seleccionaron lecturas que profundizaran y explicaran el tema de la sustentabilidad, mismas que fueron expuestas por uno de los equipos multidisciplinarios después de haberlo trabajado interdisciplinariamente. Cada equipo opinó sobre el tema y finalizaron con una reflexión que tenía que ver con su vida cotidiana. Consecuentemente se realizaron una serie de animaciones socioculturales, que fueron desde la elaboración y aplicación de encuestas dentro de la institución para conocer qué tanto la población conoce y aplica la política de gestión ambiental institucional, por ejemplo. En otro momento, los equipos realizaron un vídeo sobre el ambiente sociocultural donde viven, esta actividad le quitó lo “normal” a las injusticias ambientales con las que conviven a diario. De manera organizada presentan el estado de su ecosistema familiar y el de sus colonias, se les anima a que busquen los nombres científicos e historia de cada planta o ser vivo, e indagaran si son nativos o son inducidos en el lugar. La pregunta es ¿por qué están en ese lugar y si ese lugar es donde deberían estar? A este vídeo agregan una encuesta que aplican a los vecinos de su colonia donde preguntan si saben sobre los beneficios o perjuicios que pudieran ocasionar en sociedad y ecosistemas los productos que compran y consumen con regularidad, por ejemplo refrescos, comidas enlatadas, champús, dentífricos, jabones, entre otros. Las respuestas son presentadas al salón de clase y discutidas. A partir de esta actividad se les asignó a cada equipo un producto –según el tema semestral: alimentos, salud, infraestructura, calzado etc. - para que realizaran una investigación sobre su huella ecológica en términos de utilización de energía, recurso humano, qué y quiénes se benefician con su producción, cuál es su proceso productivo, quiénes sufren por la extracción de la materia prima, qué disciplinas lo alimentan y lo sostienen, cuáles son los aspectos axiológicos que están implícitos en ese proceso productivo, qué indicadores éticos no están incluidos, entre otros aspectos que deben encontrar. En el afán de que presenciarían procesos sustentables, se realizó un viaje a Tosepan Kali una cooperativa que pertenece a Tosepan Titaniske (<http://www.uniontosepan.org/tosepankali.html>), ubicada en Cuetzalán, Puebla. En otras ocasiones se visita el Museo del Agua en Tehuacán, Puebla

<http://www.museodelagua.org.mx> o Las Cañadas en Huatusco, Veracruz <http://www.bosquedeniebla.com.mx> Los alumnos pudieron ver, en Tosepan, cómo funcionan las ecotecnias que la cooperativa ha desarrollado y escucharon cómo esta organización ha logrado mantenerse gracias al rescate de su identidad indígena. Otra de las actividades es analizar vídeos y películas, como por ejemplo, Hiroshima (Kurahara y Spttiswoode, 1995) sobre la ética en la construcción de los artefactos tecnológicos cuando los intereses económicos y políticos están primero. Finalmente, se cerró la asignatura con una simulación educativa CTS. Esta simulación también se les denomina injertos o estudios de caso, regularmente pueden ser reales o simulados. Son una herramienta importante para problemas locales, son de gran utilidad para provocar en los estudiantes conciencia sobre las implicaciones de la ciencia y la tecnología. Esta estrategia de aprendizaje se enfocó a los conceptos centrales y principios de una disciplina, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma para construir su propio aprendizaje y culmina en resultados reales generados por ellos mismos. Para lograr el aprendizaje es imperativo que los estudiantes manejen una diversidad de fuentes de información y disciplinas que son necesarias para resolver problemas o contestar preguntas que sean realmente relevantes. En el desarrollo de esta estrategia el maestro presenta un documento que tiene una noticia real o ficticia de algún desastre tecnológico y sus implicaciones. En el mismo se incluyen los actores sociales que sufrieron los daños directos, además de actores con diferentes intereses como son los empresarios, los científicos y tecnólogos, el gobierno, las ONGs que defienden las injusticias sociales y la prensa. Cada equipo se pone en los zapatos de cada actor, se prepara para llevar a cabo un debate donde cada uno defiende su postura. Se les solicitó que fueran identificados el problema y las posibles causas, invitándolos a investigar buscando hechos relacionados. Al presentar los resultados de su indagación, se discutió grupalmente y se privilegio el proceso de *examinar* los hechos, datos, etc., relacionándolos con principios científicos y tecnológicos presentes. Se orientó e incitó a profundizar la búsqueda de los principios, teorías, hipótesis, señaladas por los estudiantes y una vez hecho esto, se les pidió que propusieran una solución y la *proyectaran*; el paso final consistió en que el estudiante *actuará*, es decir, llevara a la práctica, en lo posible, la solución al problema planteado; asuma una posición frente a ese hecho, piense y sienta y actúe diferente, tome conciencia (Santiago y Arroyo, 2007). La asignatura no está diseñada para que el alumno sea sometido a una serie de exámenes que comprueben el conocimiento adquirido –una adquisición mecanizada y bancaria- sino que, se busca que la información transmitida por el profesor y la investigada por él mismo, formen parte de su memoria, aquella que logra trascender en acciones congruentes con la preservación de la vida. Por tal razón, después de cada una de las actividades cada equipo respondió un cuestionario con no más de diez preguntas para que el profesor y los mismos alumnos conozcan el grado de apropiación de la información a través de respuestas que sean producto de una reflexión más que de una respuesta prefabricada. Es importante aclarar que este cuestionario es aplicado antes y después de cada tema o actividad, así maestro y alumno constatan la reconfiguración intelectual del conocimiento tecnocientífico, además de la apropiación de conocimiento nuevo. En la Tabla 2 se colocarán sólo las respuestas más representativas de las reflexiones de los alumnos sobre 5 de las actividades.

Tabla 2. Transformación de la visión de los alumnos sobre el desarrollo sustentable a partir de la intervención educativa

Categorías	Lecturas	#	Películas	#	Salidas de campo	#	Simulación educativa CTS	#	Acercamiento realidad local	#
Análisis de la realidad	Comprensión de la gravedad de la problemática ambiental.	10	Nueva lectura sobre el impacto de polos de desarrollo ubicados donde se desarrollaba una sociedad no moderna	8	Aprendizaje de casos específicos para saber reinventar el conocimiento que adquirido	13	Reconocimiento del riesgo e incertidumbre de los sistemas tecnológicos sobre la sociedad	7	Cuestionamiento de la realidad a través de la mirada de un video	Todos
	Impactó en la forma de leer la realidad	9								
Autoreflexión	Comprensión del papel que juega la especie humana en la crisis ambiental logro cambiar la forma de verse a ellos mismo en la sociedad	5	Comprensión de la importancia sobre denunciar los impactos, como lo hace Erin Brockovich	7	Existencia de alternativas sustentables que recuperan la dignidad de los pueblos	7	Reconocimiento de pertenecer a sociedades campesinas.	6	Mi familia no es sustentable	Todos
Búsqueda de alternativas	Hacer de la educación la promotora del cambio; pero no de la manera tradicional	9	Reflexionar, examinar, proyectar y actuar responsablemente en la solución de problemas	12	Necesario y urgente generar procesos alternativos con energía no convencional.	10	Reconocimiento de la frialdad con la que se tratan los problemas vitales de la gente vulnerable	6	Promoción de actitudes sustentables en la familia a través del ejemplo.	Todos
Valoración ética de la tecnociencia	Entendimiento de que los artefactos tecnológicos pueden ser construidos para discriminar.	3	Reconocimiento de que los sistemas productivos pueden generar productos que merman la salud	10	Respeto a la Naturaleza en la construcción de tecnología porque sin ella no podremos seguir	6	Reconocimiento de la dificultad de aplicar la ética siendo empleado, si ésta va contra las políticas de la empresa	17	Difundir a familia y vecinos sobre los impactos en la salud y ecosistemas de los alimentos elaborados industrialmente.	Todos
Total		36		36		36		36		36

A todos los alumnos se les entrevistó para saber qué cambios de percepción habían tenido, cada uno se apropió de la esencia de una actividad porque le significó algo dentro de sí mismo. La aplicación de animaciones socioculturales acorde a las respuestas de los alumnos hace que la asignatura responda a los contenidos, pero profundizándolos en las emociones para que el cambio sea posible. La lectura que tenían de la realidad cambia debido a que las estrategias pedagógicas enfrentan a los jóvenes con una realidad que aparece como normal a sus ojos porque la leen acorde a las comunicaciones hegemónicas que persisten en la sociedad, basadas en la felicidad que aporta el consumismo en la vida de las personas; en el glamur de tener una vida llena de artilugios tecnológicos para evitar el agotamiento físico o las comidas rápidas para no perder el tiempo. Cada alumno, percibió que las cosas deben cambiar y que ellos tienen que asumir ser responsables con ellos mismos, lo que llevará a ser responsables con los demás en consecuencia. Ellos también pudieron observar que las certificaciones y las enunciaciones de políticas ambientales pueden estar solo para llenar requisitos; pero que si se analizan en realidad no son lo que dicen, como sucede en tantas empresas. Se considera que la semilla está sembrada en los alumnos, pero que puede ser arrancada a su paso por las otras asignaturas que no contemplan las crisis ambiental y social como un elemento importante a tomar en cuenta. La educación tecnológica debe hacer cambios a niveles de política educativa para que el diseño curricular de las licenciaturas esté fincado en la inclusión a través de todas las asignaturas de valores éticos en la aplicación del conocimiento instrumental.

CONCLUSIONES

Los resultados son consistentes con la perspectiva de la pedagogía crítica, es posible que los estudiantes transformen su conciencia individual; que se suscite en los estudiantes una *forma distinta de racionalizar la realidad*, una nueva forma de pensamiento que integre

como sus valores principios éticos y conceptuales de respeto y de compromiso permanente a la protección y mejora del medio ambiente humano en su totalidad. También es posible formar sujetos autónomos, capaces de tomar postura sobre lo que acontece en la realidad, de evaluar su propio estilo de vida y de tomar decisiones basadas en juicios de valor (comprendiendo el sentido de esos valores). La limitación se encuentra en la cantidad de docentes que incorporen esta perspectiva pedagógica puesto que los resultados positivos pueden irse menguando en la medida en que las demás asignaturas no permitan este tipo de desarrollo estudiantil. Lo que sugiere que es necesario revisar las políticas internas de las instituciones de educación superior con el objetivo de hacer extensivo a todas las asignaturas incluir aspectos humanísticos en todas las asignaturas. Las simulaciones educativas con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad son una herramienta que puede llevar a la reflexión crítica a través del debate y la propuesta de solución alternativa de un artefacto o sistema tecnológico, dándole la oportunidad a los alumnos de visualizar el mundo a través de la valoración ética. La presentación de este caso se puede considerar un prototipo que podría ser escalado a otros espacios académicos, no sólo a nivel licenciatura; sino también a nivel maestría. Claro está con las debidas adecuaciones para que esté acorde al grado que se está cursando. La crisis ambiental y social está apresurando la, necesidad de una transformación social, una manera de hacer frente a estas situaciones la puede proporcionar la educación; pero que lleve más allá de la adquisición de conocimiento instrumental. Esto último sólo lleva a gestar, a través del recorrido de un currículo, asalariados que tienen un posible futuro en el desempleo debido a los cambios vertiginosos que trae consigo la globalización. Los que son, en gran medida, parte de los tiempos de asimilación de pequeñas empresas por los grandes consorcios. Aún más, todo parece que la tasa de desempleo seguirá creciendo a medida que los recursos, llamados materia prima, escaseen. Enseñar a los alumnos a buscar alternativas que impacten menos los ecosistemas, no es una sueño de algunos, es una urgencia que debe ser contemplada por los hacedores de políticas públicas educativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández Enguita, M. (1988). *Entre la esperanza del cambio y el estigma de la reproducción*. Revista de Educación (286), 151-165.
- Flores, S. y Martín, M. (2009). *Pedagogía Crítica*. Documento electrónico. Obtenida el 14 de febrero de 2014, de: <http://henry-giroux.blogspot.mx/2009/05/pedagogia-critica.html>
- González Martínez, L. (2006). *La pedagogía crítica de Henry A. Giroux*. Revista Electrónica Sinéctica(29), 83-87.
- Inciarte et al., (2011). *Generación de teoría fundamentada* [Seminario]. La Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. División de Estudios para Graduados. Doctorado en Ciencias Humanas. Documento electrónico. Obtenido el 14 de febrero de 2014, de:
http://www.armario.cl/2dat/3Apuntes/2Temas/Metodolog%EDa/Teor%EDa%20Fundada/Tesis_GENERACI%D3N%20DE%20TEOR%CDA_GT.pdf

- Kurahara, K., y Spttiswoode, R. (Directores) Alexander, T. (Productor) (1995) *Hiroshima. Una decisión que cambió la historia*. [Película]. [Serie de Televisión]. Canadá: Quality Films, 190 minutos.
- Rengifo, B. A., Quitiaquez, L., Mora, F. J. (2012). *La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia*. XII Coloquio Internacional de Geocrítica. Independencias y construcción de Estados Nacionales: poder, territorialización y socialización, siglos XIX-XX. Facultad de Ciencias Humanas Departamento de Geografía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia del 7 a 11 de mayo de 2012. Obtenida el 23 de febrero de 2014, de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/programa.htm>
- Rosas, Baños M. y Santiago, E. (2010). *Ciencia posnormal y comunidad extendida de pares para mediar entre ciencia-sociedad-naturaleza*, en Memorias del Primer congreso nacional naturaleza y sociedad: Reflexiones desde la complejidad. Perspectivas Trans, Multi, Inter, Meta interdisciplinarias. Universidad Autónoma de Tlaxcala. México, pp. 240-255.
- Santiago, E., Parra, B. y Murillo, M. (2012). *Docente intelectual: gestor de la reflexión crítica*. Perfiles Educativos. Número 137. Universidad Nacional Autónoma de México. 2012, pp. 164-178. Obtenido el 2 de enero 2014, en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/perfiles/article/view/34122>
- Santiago, E. y Arroyo, G. (2007). *La asignatura sello CTS+I: estrategia para la alfabetización tecnocientífica*. Revista de la Educación Superior Vol. XXXVI (4), No. 144, Octubre-Diciembre de 2007, pp. 87-97.
- Santiago, E. (2005). *Desastre ecológico causa Pemex por fuga de gasolina en Xicotepec de Juárez, Puebla. Simulación educativa de un caso CTS sobre desastres ecológicos y ciudadanía*. Documento de trabajo, sin publicar.
- Úcar, X. (1995). *Los programas de animación sociocultural*. Claves de la educación social, (1), pp. 32-38. Obtenido el 14 de febrero de 2014, en: http://www.eduso.net/revistaclaves/revistaspdf/1_monografico_1.pdf