

Aprendizaje significativo crítico¹ (Critical meaningful learning)

Marco Antonio Moreira
Instituto de Física da UFRGS

«Podemos, a fin de cuentas, aprender sólo en relación con lo que ya sabemos. Contrariamente al sentido común, eso significa que si no sabemos mucho, nuestra capacidad de aprender no es muy grande. Esta idea —por sí sola— implica un gran cambio en la mayoría de las metáforas que dirigen las políticas y los procedimientos de las escuelas.» (Postman y Weingartner, 1969, p. 62)

Resumen

Basándome en las ideas desarrolladas fundamentalmente por Neil Postman y Charles Weingartner (1969) en su libro *La enseñanza como actividad subversiva* y también en algunos de los planteamientos que Postman expresa en libros más recientes (*Tecnópolis*, 1993) y *El final de la educación* (1996), mi argumento en este artículo es que, en estos tiempos de cambios drásticos y rápidos, el aprendizaje debe ser no sólo significativo sino también subversivamente significativo. Mi teoría es que *el aprendizaje significativo subversivo* es una

estrategia necesaria para sobrevivir en la sociedad contemporánea. Sin embargo, el término aprendizaje significativo crítico puede que sea más apropiado para el tipo de subversión al que me refiero. Por supuesto, estoy en deuda con Weingartner y Postman al poder apoyarme en sus ideas y planteamientos, pero como dicen, todos somos perceptores. De este modo, lo que aparece en este artículo es mi percepción de algunas de sus ideas y planteamientos pero bajo mi perspectiva de cómo el aprendizaje significativo podría ser crítico.

Abstract

Relying upon ideas developed mainly by Neil Postman and Charles Weingartner (1969) in their book *Teaching as a subversive activity* and also on some thoughts expressed by Postman in more recent books (*Technopoly*, 1993) and *The End of Education* (1996), my argument in this paper is that, in these times of drastic and rapid changes, learning should not only be meaningful but also subversively meaningful. My point is that *subversive meaningful learning* is a necessary strategy for survival in contemporary society. However, the term critical meaningful learning might be a more appropriate label for the kind of subversion I am referring to. Of course, I am very much in debt with Weingartner and Postman for relying on their ideas and

¹ Versión revisada y extendida de la conferencia dictada en el III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000. Publicada en las *Actas del III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*, p.p. 33-45 con el título original de *Aprendizaje Significativo Subversivo*. Traducción de Ileana Greca y María Luz Rodríguez Palmero.

thoughts, but as they say we are all perceivers. Thus, what is in this paper is my perception of some of their ideas and thoughts translated into my representation on how meaningful learning could be critical.

Palabras Clave

Aprendizaje significativo crítico, principios, conocimiento previo, percepción

Key words

Critical meaningful learning, principles, previous knowledge, perception.

Introducción

En el último capítulo de su libro *Teaching as a subversive activity*, Postman y Wein-gartner decían, en 1969, que aunque se debía preparar al alumno para vivir en una sociedad caracterizada por el cambio, cada vez más rápido, de conceptos, valores, tecnologías, la escuela aún se ocupaba de enseñar conceptos fuera de foco, de los cuales los más evidentes eran (op. cit. P. 217):

1. El concepto de «verdad» absoluta, fija, inmutable, en particular desde una perspectiva bipolar del tipo buena o mala.
2. El concepto de certeza. Existe siempre una respuesta «correcta», y es absolutamente «correcta».
3. El concepto de entidad aislada, o sea, «A» es simplemente «A», y punto final, de una vez para siempre.
4. El concepto de estados y «cosas» fijos, con la concepción implícita de que cuando se sabe el nombre, se entiende la «cosa».

5. El concepto de causalidad simple, única, mecánica; la idea de que cada efecto es el resultado de una única causa, fácilmente identificable.
6. El concepto de que las diferencias existen solamente en formas paralelas y opuestas: bueno-malo, correcto-errado; si-no, corto-largo, para arriba-para abajo, etc.
7. El concepto de que el conocimiento es «transmitido», que emana de una autoridad superior, y debe ser aceptado sin ser cuestionado.

Concluyen diciendo que sería difícil imaginar cualquier tipo de educación menos apta para preparar a los alumnos para un futuro en drástica transformación, que aquella que promoviese conceptos y actitudes como los que se han relacionado anteriormente. El resultado de esa educación sería el de personalidades pasivas, dogmáticas, intolerantes, autoritarias, inflexibles y conservadoras, que se resistirían a cualquier cambio para mantener intacta la ilusión de la certeza. (Ibid)

Por el contrario, las estrategias intelectuales de sobrevivencia en esta época de energía nuclear y de viajes espaciales dependerían de conceptos como relatividad, probabilidad, incertidumbre, función, causalidad múltiple (o no-causalidad), relaciones no simétricas, grados de diferencia e incongruencia (o diferencia simultáneamente apropiada). Tales conceptos deberían ser estimulados por una educación cuyo objetivo fuera un nuevo tipo de persona, con personalidad inquisitiva, flexible, creativa, innovadora, tolerante y liberal que pudiese enfrentar la incertidumbre y la ambigüedad sin perderse, y que construyese significados nuevos y viables para hacer frente a los amenazadores cambios ambientales. Todos esos

conceptos constituirían la dinámica de un proceso de búsqueda, cuestionamiento y construcción de significados que podría llamarse «aprender a aprender». (Ibid)

Esto se escribió hace más de treinta años, cuando la llegada del hombre a la Luna y la llamada era nuclear simbolizaban grandes cambios. Hoy, esos mismos cambios resultan pequeños frente a los que nos atropellan diariamente. La educación, sin embargo, continúa estimulando varios de los conceptos que Postman y Weingartner criticaban y clasificaban como fuera de foco. Aún se enseñan «verdades», respuestas «correctas», entidades aisladas, causas simples e identificables, estados y «cosas» fijos, diferencias solamente dicotómicas. Y aún se «transmite» el conocimiento, desestimulando el cuestionamiento. El discurso educativo puede ser otro, pero la práctica escolar sigue sin fomentar el «aprender a aprender» que permitirá a la persona a lidiar con el cambio de forma fructífera y sobrevivir.

En lugar de ayudar a los alumnos a construir significados para conceptos como *relatividad, probabilidad, incertidumbre, sistema, función, causalidad múltiple, asimetría, grados de diferencia, representaciones, modelos*, la educación, a mi manera de ver, ahora agregó nuevos conceptos fuera de foco a la lista de Postman y Weingartner. Por ejemplo,

1. *El concepto de información como algo necesario y bueno; cuanto más información, mejor; estamos en plena era de la información.*
2. *El concepto de idolatría tecnológica; la tecnología es buena para el hombre y está necesariamente asociada al progreso y a la calidad de vida.*

3. *El concepto de consumidor consciente de sus derechos; cuanto más se consume, mejor, cuantos más objetos innecesarios para comprar, mejor, pero se deben hacer valer los derechos del consumidor.*

4. *El concepto de globalización de la economía como algo necesario e inevitable; el libre comercio sin restricciones es bueno para todos.*

5. *El concepto de que «el mercado da cuenta»; por ejemplo, la educación es una mercancía que puede ser vendida por cualquier institución «el mercado se encarga» de la oferta, de la demanda, del control de calidad.*

La escuela, por ejemplo, aún transmite la ilusión de la certeza, pero está actualizándose tecnológicamente, compitiendo con otros mecanismos de difusión e información y, preparando, aunque en forma velada o tal vez sin darse cuenta, al alumno para la sociedad de consumo, para el mercado, para la globalización. Todo fuera de foco.

¿Pero cuál sería el foco? ¿Cuál sería la salida?

Parfraseando a Postman y Weingartner, quizás el «aprendizaje significativo como actividad subversiva». Sin embargo, la subversión a la cual me refiero es, ante todo, una postura crítica, como estrategia de supervivencia en la sociedad contemporánea. Así, la salida podría ser el *aprendizaje significativo crítico*.

Aprendizaje significativo

Sabemos que el aprendizaje significativo se caracteriza por la *interacción* entre el nuevo conocimiento y el conoci-

miento previo. En ese proceso, que es no literal y no arbitrario, el nuevo conocimiento adquiere significados para el aprendiz y el conocimiento previo queda más rico, más diferenciado, más elaborado en relación con los significados ya presentes y, sobre todo, más estable. (ver, por ejemplo, Moreira y Masini, 1982; Moreira, 1999, 2000).

Sabemos también que el conocimiento previo es, de forma aislada, la variable que más influye en el aprendizaje. En última instancia, sólo podemos aprender a partir de aquello que ya conocemos. Ya en 1963, David Ausubel resaltaba esto. Hoy, todos reconocemos que nuestra mente es conservadora, aprendemos a partir de lo que ya tenemos en nuestra estructura cognitiva. Como decía él, ya en esa época, si queremos promover el aprendizaje significativo hay que averiguar dicho conocimiento y enseñar de acuerdo con el mismo.

En el aprendizaje significativo, el aprendiz no es un receptor pasivo; muy al contrario. Debe hacer uso de los significados que ya internalizó, para poder captar los significados de los materiales educativos. En ese proceso, al mismo tiempo que está progresivamente diferenciando su estructura cognitiva, está también haciendo reconciliación integradora para poder identificar semejanzas y diferencias y reorganizar su conocimiento. O sea, el aprendiz construye su conocimiento, produce su conocimiento.

En contraposición al aprendizaje significativo, en el otro extremo de un continuo, está el aprendizaje mecánico, en el cual nuevas informaciones son memorizadas de manera arbitraria, al pie de la letra, no significativa. Ese aprendizaje, bastante estimulado en la escuela, sirve para «pasar en las evaluaciones», pero tiene poca retención, no

requiere comprensión y no da cuenta de situaciones nuevas.

Sabemos igualmente que el aprendizaje significativo es progresivo, es decir, los significados van siendo captados e internalizados y en este proceso el lenguaje y la interacción personal son muy importantes. (Moreira, Caballero y Rodríguez Palmero, 2004).

Además de saber lo que es el aprendizaje significativo, conocemos principios programáticos facilitadores —como la *diferenciación progresiva*, la *reconciliación integradora*, la *organización secuencial* y la *consolidación* (Ausubel et al, 1978, 1980, 1983)— y algunas estrategias facilitadoras —como los organizadores previos, los mapas conceptuales y los diagramas V (Novak y Gowin, 1984, 1988, 1996; Moreira y Buchweitz, 1987, 1993).

Diferenciación progresiva es el principio programático de la materia de enseñanza, según el cual las ideas más generales e inclusivas del contenido deben presentarse al comenzar la instrucción y, progresivamente, deben ser diferenciadas en términos de detalle y especificidad.

Por otro lado, la programación del contenido no debe sólo proporcionar la diferenciación progresiva, sino también explorar, explícitamente, relaciones entre las diferencias y similitudes relevantes y reconciliar inconsistencias reales y aparentes. Es éste el significado de *reconciliación integradora*, o integrativa, como principio programático de una enseñanza volcada hacia el aprendizaje significativo.

La *organización secuencial*, como principio que debe ser observado en la programación del contenido con fines instruccionales, consiste en secuenciar los

tópicos, o unidades de estudio, de manera tan coherente como sea posible (observados los principios de diferenciación progresiva y reconciliación Integrativa) con las relaciones de dependencia naturalmente existentes entre ellos en la materia de enseñanza.

La *consolidación* como cuarto principio programático de una enseñanza objetivando el aprendizaje significativo nos lleva a insistir en el dominio (respetada la progresividad del aprendizaje significativo) de lo que está siendo estudiado antes de introducir nuevos conocimientos. Es una derivación natural de la premisa de que el conocimiento previo es la variable que más influye en el aprendizaje subsecuente.

En este contexto, los *organizadores previos*, o avanzados, también deben ser tenidos en consideración; son materiales introductorios presentados antes del material de aprendizaje en sí mismo, en un nivel más alto de abstracción, generalidad e Inklusividad, para servir como puente entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que debería saber para que dicho material sea potencialmente significativo o, más importante, para enseñar la relacionabilidad del nuevo conocimiento con el conocimiento previo del aprendiz.

Los *mapas conceptuales* son diagramas que indican relaciones entre conceptos (sólo conceptos) y buscan reflejar la estructura conceptual de un cierto conocimiento. Más específicamente, pueden ser vistos como diagramas conceptuales Jerárquicos. Construirlos, «negociarlos», presentarlos, rehacerlos, son procesos altamente facilitadores de un aprendizaje significativo.

Los *diagramas V* son Instrumentos heurísticos para el análisis de la estructura del proceso de producción del conoci-

miento (entendido como las partes de dicho proceso y la manera como se relacionan) y para «desempaquetar» conocimientos documentados bajo la forma de artículos de investigación, libros, ensayos, etc. Como en el caso de los mapas conceptuales, su construcción, discusión, presentación y reconstrucción son procesos muy favorecedores del aprendizaje significativo.

Otro aspecto fundamental del aprendizaje significativo, así como de nuestro conocimiento, es que el aprendiz debe presentar una predisposición para aprender. Es decir, para aprender significativamente, el alumno tiene que manifestar una disposición para relacionar a su estructura cognitiva, de forma no arbitraria y no literal, los significados que capta de los materiales educativos, potencialmente significativos, del currículum (Gowin, 1981).

Sabiendo ya qué es el aprendizaje significativo, cuáles son las condiciones para que ocurra y cómo facilitarlo en el aula, ¿qué nos está faltando a nosotros, los profesores, para que podamos estimularlo como una actividad crítica?

En realidad, nos falta mucho. Comenzando por la cuestión de la predisposición para aprender. ¿Cómo provocarla? Más que una cuestión de motivación, lo que está en juego es la relevancia del nuevo conocimiento para el alumno. ¿Cómo llevarlo a que perciba como relevante el conocimiento que queremos que construya?

Aprendizaje significativo crítico

¿Qué nos está faltando a nosotros, los profesores, para que podamos estimularlo como una actividad crítica?

En este punto, antes de nada, es necesario aclarar lo que estoy entendiendo aquí como *aprendizaje crítico*: es aquella perspectiva que permite al sujeto for-

mar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella. Se trata de una perspectiva antropológica en relación a las actividades de su grupo social, que permite al individuo participar de tales actividades, pero, al mismo tiempo, reconocer cuándo la realidad se está alejando tanto que ya no se está captando por parte del grupo. Ése es el significado subversivo para Postman y Weingartner (op. cit. p. 4) pero, mientras ellos se ocupan de la enseñanza subversiva, prefiero pensar más en términos de aprendizaje subversivo, y creo que el *aprendizaje significativo crítico* puede subyacer a esta idea de subversión. A través del aprendizaje significativo crítico es como el alumno podrá formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugado por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías. Es a través de ese aprendizaje como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo. Por medio de este aprendizaje, podrá trabajar con la incertidumbre, la relatividad, la no causalidad, la probabilidad, la no dicotomización de las diferencias, con la idea de que el conocimiento es construcción (o invención) nuestra, que apenas representamos el mundo y nunca lo captamos directamente.

Creo que solamente el aprendizaje significativo crítico puede, subversivamente, ayudar en la educación de personas con esas características. La enseñanza subversiva de Postman y Weingartner solamente será subversiva si resulta de ella un aprendizaje significativo crítico.

La facilitación del aprendizaje significativo crítico

De forma análoga a los principios programáticos de Ausubel para facilitar el aprendizaje significativo, aquí quisiera sugerir algunos principios, ideas o estrategias facilitadoras del aprendizaje significativo crítico, teniendo como referencia las propuestas de Postman y Weingartner, aunque de una forma bastante menos radical y mucho más viable. Todo lo que se propondrá en estas páginas me parece posible para su implementación en el aula y, al mismo tiempo, crítico (subversivo) en relación con lo que normalmente ocurre en ella.

1. Principio de la interacción social y del cuestionamiento. Enseñar/aprender preguntas en lugar de respuestas. La interacción social es indispensable para que se concrete un episodio de enseñanza. Tal episodio ocurre cuando el profesor y el alumno comparten significados en relación con los materiales educativos del currículum (Gowin, 1981). Compartir significados es consecuencia de la negociación de significados entre alumno y profesor. Pero esta negociación debe implicar un intercambio permanente de preguntas en lugar de respuestas. Como dicen Postman y Weingartner *«el conocimiento no está en los libros esperando para que alguien venga a aprenderlo; el conocimiento es producido en respuesta a preguntas; todo nuevo conocimiento resulta de nuevas preguntas, muchas veces nuevas preguntas sobre viejas preguntas»* (op. cit. p. 23)

Una enseñanza basada en respuestas transmitidas primero del profesor para el alumno en las aulas y, después, del alumno para el profesor en las evalua-

ciones, no es crítica y tiende a generar aprendizaje no crítico, en general mecánico. Por el contrario, una enseñanza centrada en la interacción entre profesor y alumno enfatizando el intercambio de preguntas tiende a ser crítica y suscitar el aprendizaje significativo crítico. «Cuando se aprende a formular preguntas —relevantes, apropiadas y sustantivas— se aprende a aprender y nadie nos impedirá aprender lo que queramos» (Ibid.)

¿Qué más podría hacer un profesor por sus alumnos que enseñarles a preguntar, si ésta es la fuente del conocimiento humano?

Cuando un alumno formula una pregunta relevante, apropiada y sustantiva, está utilizando su conocimiento previo de forma no arbitraria y no literal y eso es evidencia de aprendizaje significativo. Cuando aprende a formular ese tipo de cuestiones sistemáticamente, eso es la evidencia de aprendizaje significativo crítico; un aprendizaje libertador, crítico, detector de idioteces, engaños, irrelevancias. Consideremos, por ejemplo, la tan alardeada disponibilidad de informaciones en la *internet*. En *internet*, cualquiera puede poner la información que se le ocurra. Para utilizar esa enorme disponibilidad de información es preciso estar munido de lo que Postman y Weingartner llaman detector de basura (*crap detector*) y que me parece que es una consecuencia directa del aprendizaje significativo crítico. Ese aprendizaje también permitirá detectar, por ejemplo, las falsas verdades y dicotomías, las causalidades ingenuas.

Sin embargo, debe quedar claro que este principio no implica negar la validez de momentos explicativos en los que el profesor expone un tema, explica alguna cosa. Como decía Freire (2003), lo fundamental es que profesor

y alumnos tengan una postura dialógica, abierta, curiosa, indagadora y no pasiva, mientras hablan u oyen. *Lo que importa es que profesor y alumnos se asuman epistemológicamente curiosos* (p. 86). Dicha curiosidad epistemológica es, para él, alcanzada estableciendo la criticidad —la curiosidad ingenua— la de los niños y del sentido común —de modo que se aproxime cada vez más metódica y rigurosamente al objeto cognoscible.

¡Claro que el aprendizaje significativo crítico no es consecuencia tan sólo de aprender a preguntar, pues de esa forma estaríamos cayendo exactamente en lo que criticamos, o sea, en la causalidad simple, fácilmente identificable!. Hay otros principios facilitadores de este aprendizaje.

2. Principio de la no centralización en el libro de texto. Del uso de documentos, artículos y otros materiales educativos. De la diversidad de materiales educativos. El libro de texto simboliza aquella autoridad de donde «emana» el conocimiento. Los profesores y los alumnos se apoyan excesivamente en el libro de texto. Parece, como dicen Postman y Weingartner, que el conocimiento está allí, esperando a que el alumno venga a aprenderlo, sin cuestionamientos. Los artículos científicos, los cuentos, las poesías, las crónicas, los relatos, las obras de arte y tantos otros materiales representan mucho mejor el conocimiento producido. Descompactarlo para fines instruccionales implica cuestionamiento: ¿Cuál es el fenómeno de interés? ¿Cuál es la pregunta básica que se intentó responder? ¿Cuáles son los conceptos en cuestión? ¿Cuál es la metodología? ¿Cuál es el conocimiento producido? ¿Cuál es el valor de ese conocimiento? Estas preguntas fueron propuestas por Gowin, en 1981 (p. 88). Su conocida V epistemológica (op. cit.;

Moreira y Buchweitz, 1993) es una forma diagramática de responder a tales cuestiones. Los mapas conceptuales de Novak (1988, 2000; Moreira y Buchweitz, 1993) son también útiles en el análisis de conocimientos documentados en materiales instruccionales.

La utilización de materiales diversificados, y cuidadosamente seleccionados, en lugar de la centralización en libros de texto, es también un principio facilitador del aprendizaje significativo crítico. La educación para la diversidad es una narrativa defendida por Neil Postman en su libro más reciente —*El fin de la educación: redefiniendo el valor de la escuela* (1996)— para dar un fin a la educación en la escuela. Aquí estoy defendiendo la diversidad de materiales instruccionales en sustitución del libro de texto, tan estimulador del aprendizaje mecánico, tan transmisor de verdades, certezas, entidades aisladas (¡en capítulos!), tan «seguro» para profesores y alumnos. No se trata, propiamente, de excluir el libro didáctico de la escuela, sino de considerarlo apenas como uno entre otros varios materiales educativos. *Seguramente, hay buenos libros didácticos en cualquier asignatura, pero usar uno único como libro de texto va en contra de la facilitación del aprendizaje significativo crítico. Es una práctica docente deformadora, en vez de formadora, tanto para los alumnos como para los profesores.*

3. Principio del aprendiz como receptor/representador. Muchas prácticas escolares han sido criticadas por considerar a los alumnos como *receptores* de la materia de enseñanza. En la teoría del aprendizaje significativo se argumenta que el aprendizaje receptivo, o sea, aquel en el que el nuevo conocimiento es recibido por el aprendiz, sin necesidad de descubrirlo, es el mecanismo humano por excelencia para asi-

millar (reconstruir internamente) la información (Ausubel et al., 1978, 1980, 1983; Ausubel, 2000), aunque no necesariamente implica pasividad; por el contrario, es un proceso dinámico de interacción, diferenciación e integración entre los conocimientos nuevos y los preexistentes. *Sin embargo, la cuestión no es ésta, por lo menos en el momento actual. La cuestión es que el aprendiz es un receptor/representador, o sea, percibe el mundo y lo representa: todo lo que el alumno recibe, lo percibe.* Por esta razón la discusión sobre la recepción es inocua, lo importante es la percepción. Y lo que se percibe es, en su mayoría, función de percepciones pasadas. Parafraseando a Ausubel, podría decirse que, si fuera posible aislar un único factor como aquél que más influye en la percepción, éste sería la percepción previa. En otras palabras, el receptor decide cómo representar en su mente el objeto o estado de cosas del mundo y toma esa decisión basado en aquello que su experiencia previa (o sea, percepciones pasadas) le sugiere que irá a «funcionar» para él.

Una de las suposiciones básicas de la Psicología Cognitiva es la de que los seres humanos no captan el mundo directamente, lo *representan* internamente. Johnson-Laird (1983), por ejemplo, dice que las personas construyen *modelos mentales*, análogos estructurales de estados de cosas del mundo. La principal fuente para la construcción de tales modelos es la percepción y su compromiso esencial es la funcionalidad para el constructor (receptor). Esto significa que es improbable que cambiemos nuestros modelos mentales, con los cuales representamos el mundo, a menos que dejen de ser funcionales para nosotros. Pero es lo mismo que decir que es improbable que alteremos nuestras percepciones a excepción de que frustren nuestros intentos

de hacer algo a partir de ellas. Es también lo mismo que decir que no modificaremos nuestras percepciones independientemente de cuantas veces nos digan que estamos «errados», si las mismas «funcionan» para nosotros, o sea, si alcanzan nuestros objetivos representacionales. Por otro lado, eso no significa que necesariamente alteraremos nuestros modelos (percepciones) si no fuesen funcionales, sino que tenemos disponible la alternativa de cambiar nuestras percepciones. En ese sentido, la capacidad de aprender podría interpretarse como la capacidad de abandonar percepciones inadecuadas y desarrollar otras nuevas y más funcionales (Postman y Weingartner, 1969, p. 90).

La idea de percepción/representación nos trae la noción de que lo que «vemos» es producto de lo que creemos que «está» en el mundo. No vemos las cosas como son, sino como nosotros somos. Siempre que decimos que una cosa «es», no es. En términos de la enseñanza, eso significa que el profesor estará siempre lidiando con las percepciones de los alumnos en un momento dado. Más aún, como las percepciones de los alumnos vienen de sus percepciones previas, que son únicas, cada uno de ellos percibirá de manera única lo que se le está enseñando. A esto debe agregársele que el profesor es también un receptor y lo que enseña es fruto de sus percepciones. Con esto quiero decir que la comunicación solamente será posible en la medida en que dos receptores, en este caso, profesor y alumno, busquen percibir de forma semejante los materiales educativos del currículum. Esto corrobora la importancia de la interacción personal y del cuestionamiento en la facilitación del aprendizaje significativo.

Ciertamente la idea de que el aprendizaje significativo es idiosincrásico no es

nueva, pero considerar al aprendiz como receptor/representador en lugar de un receptor es un enfoque actual que viene de la Psicología Cognitiva contemporánea, que no es la Psicología Educativa de Ausubel, y que nos explicita, a gritos, la inutilidad de enseñar respuestas correctas, verdades absolutas, dicotomías, simetrías, localizaciones exactas, si lo que queremos promover es el aprendizaje significativo crítico, que puede ser entendido aquí como la capacidad de percibir la relatividad de las respuestas y de las verdades, las diferencias difusas, las probabilidades de los estados, la complejidades de las causas, la información que no es necesaria, el consumismo, la tecnología y la tecnofilia. El aprendizaje significativo crítico implica la percepción crítica y sólo puede ser facilitado si el alumno fuera, de hecho, tratado como un *receptor* del mundo y, por lo tanto, de lo que le es enseñado, y a partir de ahí, un *representador* del mundo, y de lo que le enseñamos.

Sin embargo, la percepción es, y mucho más de lo que se pensaba, función de las categorías lingüísticas disponibles al receptor (op. cit., p. 91). Eso nos lleva a otro principio, el del lenguaje.

4. Principio del conocimiento como lenguaje. *El lenguaje está lejos de ser neutro en el proceso de percibir, así como en el proceso de evaluar nuestras percepciones. Estamos acostumbrados a pensar que el lenguaje «expresa» nuestro pensamiento y que refleja lo que vemos. Sin embargo, esta creencia es ingenua y simplista, el lenguaje está totalmente implicado en cualquier y en todas nuestras tentativas de percibir la realidad (ibid., p. 99).*

Cada lenguaje, tanto en términos de su léxico como de su estructura, representa una manera singular de percibir la

realidad. Prácticamente todo lo que llamamos conocimiento es lenguaje. Eso significa que la llave de la comprensión de un «conocimiento», o de un «contenido» es conocer su lenguaje. Una «disciplina» es una manera de ver el mundo, un modo de conocer, y todo lo que se conoce en esa «disciplina» es inseparable de los «símbolos» (típicamente palabras) en los que se codifica el conocimiento producido por ella. Enseñar Biología, Matemática, Historia, Física, Literatura o cualquier otra «materia» es, en un último análisis, enseñar un lenguaje, una forma de hablar, una forma de ver el mundo (op. cit. p. 102).

Claro que aprender un nuevo lenguaje implica nuevas posibilidades de percepción. La ciencia es una extensión, un refinamiento, de la habilidad humana de percibir el mundo. Aprenderla implica aprender su lenguaje y, en consecuencia, hablar y pensar de forma diferente sobre el mundo.

Nuevamente entra aquí la idea de un aprendizaje significativo crítico. Aprender un contenido de manera significativa es aprender su lenguaje, no sólo palabras —también otros signos, instrumentos y procedimientos— aunque principalmente palabras, de forma sustantiva y no arbitraria. Aprenderla de forma crítica es percibir ese nuevo lenguaje como una nueva forma de percibir el mundo. La enseñanza debe buscar la facilitación de ese aprendizaje y ahí entra en escena el *principio de la interacción social y del cuestionamiento*: el aprendizaje de un nuevo lenguaje es mediado por el intercambio de significados, por la clarificación de significados, por la negociación de significados que se hace a través del lenguaje humano. *No existe nada entre los seres humanos que no sea instigado, negociado, aclarado o mistificado por el lenguaje, incluyendo nuestras tentati-*

vas de adquirir conocimiento (Postman, 1996, p. 123). El lenguaje es mediador de toda la percepción humana. Lo que percibimos es inseparable de como hablamos sobre lo que abstraemos.

5. Principio de la conciencia semántica. Este principio facilitador del aprendizaje significativo crítico implica varias concientizaciones. La primera, y tal vez la más importante de todas, es tomar conciencia de que *el significado está en las personas, no en las palabras*. Sean cuales sean los significados que tengan las palabras, fueron atribuidos por personas. Obsérvese ahí, otra vez, la importancia del conocimiento previo, o sea de los significados previos en la adquisición de nuevos significados. Cuando el aprendiz no tiene condiciones para atribuir significado a las palabras, o no quiere hacerlo, el aprendizaje es mecánico, no significativo.

La segunda concientización necesaria, muy relacionada con la primera, es la de que las palabras no son aquello a lo que ostensivamente se refieren. *Es decir, la palabra no es la cosa* (Postman, y Weingartner, 1969, p. 106). Siempre que digamos que una cosa es, no es. La palabra significa la cosa, representa la cosa, no es la cosa.

Es preciso también tener claro que la correspondencia entre palabras y referentes verificables es variable, o sea, hay niveles de abstracción variables. Algunas palabras son más abstractas o generales, otras son más concretas o específicas. Relacionado con esto está lo que podría llamarse *dirección del significado*: con palabras cada vez más abstractas o generales (o sea, cada vez más distantes de referentes concretos), la dirección del significado es de fuera hacia dentro, esto es, es más intensional (interna), subjetiva, personal; con palabras más concretas y específicas

(es decir, con referentes que son más fáciles de verificar), la dirección del significado va de dentro hacia afuera, o sea, es más extensional, objetiva, social. Los significados intensionales, subjetivos, personales son llamados *connotativos*; los significados extensionales, objetivos, sociales, se denominan *denotativos* (op. cit., p. 107)

Otro tipo de conciencia semántica que es necesaria para el aprendizaje significativo crítico es el que se refiere a que no podemos dejar de percibir que cuando usamos palabras para nombrar las cosas, los significados de las palabras cambian. El mundo está permanentemente cambiando, pero la utilización de nombres para las cosas tiende a «fijar» aquello que se nombra. Esto es, *el lenguaje tiene un cierto efecto fotográfico*. Con las palabras sacamos fotografías de las cosas, lo que puede dificultar la percepción del cambio. Tendemos a seguir «viendo» la misma cosa en la medida en que le damos un nombre. Algo semejante ocurre cuando usamos nombres para clases de cosas: es difícil la percepción de diferencias individuales entre los miembros de la clase nombrada. Por ejemplo, cuando usamos el nombre «adolescente» para una determinada clase de individuos, tendemos a percibirlos como si fuesen todos iguales. El preconceito es una manifestación común de la falta de esa clase de conciencia semántica. La supersimplificación, o sea, la atribución de una única causa a problemas complejos es también otra manifestación de esta clase. (op. cit. p. 109).

El principio de la conciencia semántica, aunque sea abstracto, es muy importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tal vez sea más fácil hablar de significados. Como dice Gowin (1981) un episodio de enseñanza se realiza cuando el alumno y el profesor

comparten significados sobre los materiales educativos del currículum. Para aprender de forma significativa, el alumno debe relacionar con su estructura previa de significados, de forma no arbitraria y no literal, aquellos significados que captó de los materiales potencialmente significativos del currículum. Pero en ese proceso, el profesor y el alumno deben tener conciencia semántica (o sea, el significado está en las personas, las palabras significan las cosas en distintos niveles de abstracción, el significado tiene dirección, hay significados connotativos y denotativos, los significados cambian). En la enseñanza, lo que se busca, o lo que se consigue, es compartir significados denotativos en relación a la materia de enseñanza, pero el aprendizaje significativo tiene como condición atribuir significados connotativos, idiosincrásicos (eso es lo que significa la incorporación no literal del nuevo conocimiento a la estructura cognitiva). *Sin embargo, en la medida en que el aprendiz es capaz de desarrollar aquello que denominamos conciencia semántica, el aprendizaje podrá ser significativo y crítico, pues, por ejemplo, no caerá en la trampa de la causalidad simple, no creerá que las respuestas tienen que ser necesariamente ciertas o erradas, o que las decisiones son siempre del tipo sí o no. Por el contrario, el individuo que aprendió significativamente de esa manera, pensará en alternativas en lugar de pensar en decisiones dicotómicas, en complejidad de causas en lugar de supersimplificaciones, en grados de verdad en lugar de cierto o errado.*

6. Principio del aprendizaje por el error.

Es preciso no confundir el aprendizaje por el error con el concepto de aprendizaje por ensayo y error, cuyo significado es generalmente peyorativo. En la medida en que el conocimiento previo es el factor determinante del apren-

dizaje significativo, automáticamente deja de ser el proceso errático y ateorico que caracteriza el aprendizaje por ensayo y error. Aquí la idea es la de que el ser humano erra todo el tiempo. Errar es algo característico de la naturaleza humana. El hombre aprende corrigiendo sus errores. No hay nada de errado en errar. Lo que es un error es pensar que la certeza existe, que la verdad es absoluta, que el conocimiento es permanente.

El conocimiento humano es limitado y construido a través de la superación del error. El método científico, por ejemplo, es la corrección sistemática del error. Basta mirar la historia de la ciencia. Claro, *sabemos cosas, pero mucho de lo que sabemos está errado y lo que lo sustituirá podrá también estar errado. Aún aquello que es cierto y parece no necesitar corrección es limitado en su escopo y aplicabilidad* (Postman, 1996, p. 69).

El conocimiento individual se ha construido también superando errores. Por ejemplo, la moderna teoría de los modelos mentales (Johnson-Laird, 1983; Moreira, 1996) supone que cuando comprendemos algo (en el sentido de ser capaces de describir, explicar y hacer predicciones) es porque construimos un modelo mental de ese algo. Pero la característica fundamental del modelo mental es la recursividad, o sea, la capacidad de auto-corrección que resulta del error, de la no funcionalidad del modelo para su constructor. O sea, construimos un modelo mental inicial y lo corregimos, recursivamente, hasta que alcance una funcionalidad que nos satisfaga.

La escuela, sin embargo, pune el error y busca promover el aprendizaje de hechos, leyes, conceptos, teorías, como verdades duraderas. (Los profesores y

los libros de texto ayudan mucho en esa tarea). Parece un sin sentido, pero la escuela simplemente ignora el error como el mecanismo humano, por excelencia, para construir conocimiento. Para ella, ocuparse de los errores de aquellos que piensan haber descubierto hechos importantes y verdades duraderas es pérdida de tiempo. Al hacer esto, da al alumno la idea de que el conocimiento que es correcto, o definitivo, es el conocimiento que tenemos hoy del mundo real, cuando, en realidad, es provisional, esto es, errado.

Es decir, nuestro conocimiento tiene historicidad. Como decía Freire (2003), *al ser producido, el conocimiento nuevo supera otro que antes fue nuevo y se hizo viejo y «se dispone» a ser sobrepasado por otro mañana. De ahí que sea tan fundamental conocer el conocimiento existente como saber que estamos abiertos y aptos a la producción del conocimiento todavía no existente* (p. 28).

En esa escuela, los profesores son contadores de verdades y los libros están llenos de verdades. Postman (1996, p. 120), sin embargo, sugeriría otra metáfora: los profesores como *detectores de errores* que intentasen ayudar a sus alumnos a reducir errores en sus conocimientos y habilidades. O sea, tales profesores buscarían ayudar a sus alumnos a ser también detectores de errores. Esto nos remite, otra vez, a la idea de aprendizaje significativo crítico; buscar sistemáticamente el error es pensar críticamente, es aprender a aprender, es aprender críticamente rechazando certezas, encarando el error como algo natural y aprendiendo a través de su superación.

7. Principio del desaprendizaje. Este principio es importante para el aprendizaje significativo crítico por dos razo-

nes. La primera de ellas tiene que ver con el aprendizaje significativo subordinado. En este proceso, como ya se ha dicho, el nuevo conocimiento interactúa con el conocimiento previo y, en cierta forma, se ancla en él. A través de esa interacción es como el significado lógico de los materiales educativos se transforma en significado psicológico para el aprendiz. Tal mecanismo, que Ausubel llama asimilación, es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir la vasta cantidad de informaciones que constituye cualquier cuerpo de conocimiento. Para aprender de manera significativa, es fundamental que percibamos la relación entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento. Sin embargo, en la medida en que el conocimiento previo nos impide captar los significados del nuevo conocimiento, estamos delante de un caso en el cual es necesario un desaprendizaje. Por ejemplo, hay mucha gente que aprende el mapa conceptual como un cuadro sinóptico de conceptos o un organigrama de conceptos o, aun, un diagrama de flujo conceptual. Lo que ocurre ahí es un fuerte aprendizaje significativo subordinado derivativo, de modo que el mapa conceptual se ve como una mera corroboración o ejemplificación del conocimiento previo (cuadro sinóptico, organigrama o diagrama de flujo). Para aprender de manera significativa lo que es un mapa conceptual sería necesario, entonces, desaprenderlo como cuadro sinóptico, organigrama o diagrama de flujo. Desaprender se está usando aquí con el significado de no usar el conocimiento previo (subsumidor) que impide que el sujeto capte los significados compartidos relativos al nuevo conocimiento. No se trata de «borrar» algún conocimiento ya existente en la estructura cognitiva lo que, además, es imposible si el aprendizaje fue significativo, pero sí de no usarlo como subsumidor. Otro ejem-

plo es el del aprendizaje de la Mecánica Cuántica: muchos alumnos parecen no captar los significados de conceptos de la Física Cuántica por no conseguir desaprender (o sea, no utilizar como anclaje) ciertos conceptos de la Física Clásica (Greca, 2000; Morelra y Greca, 2000).

La segunda razón por la cual es importante aprender a desaprender está relacionada con la supervivencia en un ambiente que está en permanente y rápida transformación. Cuando el ambiente es estable, o cambia muy lentamente, esa supervivencia depende fundamentalmente del aprendizaje de estrategias y conceptos desarrollados en el pasado. La misión de la escuela en ese caso es la de transmitir y conservar tales estrategias y conceptos. Sin embargo, cuando el medio está en transformación constante, profunda y rápida, ocurre lo inverso: la supervivencia depende crucialmente de ser capaz de identificar cuáles de los viejos conceptos y estrategias son relevantes para las nuevas demandas impuestas sobre dicha supervivencia por los nuevos desafíos y cuáles no lo son. Desaprender conceptos y estrategias irrelevantes pasa a ser condición previa para el aprendizaje (Postman y Weingartner, 1969, p. 208). *El desaprendizaje tiene aquí el sentido del olvido selectivo. Es preciso olvidar (en el sentido de no usar, tal como se ha explicado en el caso del aprendizaje significativo subordinado derivativo referido antes) los conceptos y las estrategias que son irrelevantes para sobrevivir en un mundo en transformación, no sólo porque son irrelevantes, sino porque se pueden constituir, ellos mismos, en una amenaza para lograr esa necesaria supervivencia. Aprender a desaprender, es aprender a distinguir entre lo relevante y lo irrelevante en el conocimiento previo y liberarse de lo irrelevante, o sea, desapren-*

derlo. El aprendizaje de esta naturaleza es aprendizaje significativo crítico. Su facilitación debería ser una misión de la escuela en la sociedad tecnológica contemporánea.

8. Principio de incertidumbre del conocimiento. Este principio es, en cierta forma, una síntesis de principios anteriores, en particular de aquellos que tienen que ver con el lenguaje. *Las definiciones, preguntas y metáforas son tres de los más potentes elementos con los cuales el lenguaje humano construye una visión del mundo* (Postman, 1996, p. 175). El aprendizaje significativo de estos tres elementos sólo será de la manera que estoy llamando crítica cuando el aprendiz perciba que las definiciones son invenciones, o creaciones, humanas, que todo lo que sabemos tiene origen en preguntas y que todo nuestro conocimiento es metafórico.

Las *preguntas* son instrumentos de percepción. La naturaleza de una pregunta (su forma y sus suposiciones) determinan la naturaleza de la respuesta. *Podría decirse que las preguntas constituyen el principal instrumento intelectual disponible para los seres humanos* (op. cit. p. 173). Nuestro conocimiento es, por lo tanto, incierto pues depende de las preguntas que hacemos sobre el mundo. Más aún, para responder, muchas veces observamos el mundo, pero la observación es función del sistema de símbolos disponibles al observador. Cuanto más limitado sea ese sistema de símbolos (o sea, ese lenguaje) menos será capaz de «ver» ese mundo (Postman y Weingartner, 1969, p. 121). (Ya en el primer principio de esta serie se destacó la extrema importancia del cuestionamiento crítico para el aprendizaje significativo crítico).

Las *definiciones* son instrumentos para pensar y no tienen ninguna autoridad

fuera del contexto para el que se inventaron. Sin embargo, los alumnos no son enseñados de modo que perciban eso. Desde el inicio de la escolarización hasta el posgrado, los alumnos, simplemente, «reciben» definiciones como si fuesen parte del mundo natural, como las nubes, los árboles y las estrellas. Aprender alguna definición de manera significativa crítica no es sólo darle significado a través de la interacción con algún subsumidor adecuado; es también percibirla como una definición que fue inventada para alguna finalidad y que tal vez definiciones alternativas también sirviesen para tal fin (Postman, 1996, p. 172). El conocimiento expresado a través de las definiciones es, entonces, incierto. O sea, podría ser diferente si las definiciones fuesen otras.

Las *metáforas* son igualmente instrumentos que usamos para pensar. *La metáfora es mucho más que una figura poética. No sólo los poetas usan metáforas. Los biólogos, los físicos, los historiadores, los lingüistas, en fin, todos los que intentan decir algo sobre el mundo usan metáforas. La metáfora no es un adorno. Es un órgano de percepción. ¿La luz, por ejemplo, es onda o partícula? ¿Las moléculas son como bolas de billar o campos de fuerza?* (op. cit., pp. 173-174). La Psicología Cognitiva contemporánea tiene como uno de sus presupuestos fundamentales la metáfora del ordenador, es decir, la mente como un sistema de cómputo. La Física debe tener también algunas metáforas en sus fundamentos; tal vez la energía sea la metáfora principal. Los modelos físicos son metafóricos. Hay modelos que suponen que las entidades físicas se comportan como si fuesen partículas perfectamente elásticas y otros, que tengan partículas con masa nula. O los campos eléctricos, que se comportan como si estuviesen consti-

tuidos por líneas de fuerza imaginarlas. En realidad, todas las áreas del conocimiento tienen metáforas en sus bases. Entender un campo de conocimiento implica comprender las metáforas que lo fundamentan. Pero otra vez aquí no se trata sólo de aprender significativamente la metáfora en el sentido de anclarla en algún subsumidor. Nadie va a entender la Psicología Cognitiva si no entiende la metáfora del ordenador de manera crítica, o sea, al mismo tiempo que da significado a la idea de la mente como un sistema de cómputo a partir de la metáfora del ordenador entiende que, por ser justamente una metáfora, la mente no es un ordenador. Tomemos el caso de la metáfora del sistema planetario usada para el átomo: el átomo es metafóricamente un sistema planetario, pero entender que, justamente por eso, los electrones no son planetoides y el núcleo no es un pequeño sol, es tener conciencia de que el conocimiento humano es metafórico y, por eso, incierto, dependiente de la metáfora utilizada.

El principio de la incertidumbre del conocimiento nos alerta sobre el hecho de que nuestra visión del mundo se construye a partir de las definiciones que creamos, de las preguntas que formulamos y de las metáforas que utilizamos. Naturalmente estos tres elementos están interrelacionados en el lenguaje humano.

Sin embargo, es importante no confundir este principio de incertidumbre del conocimiento con indiferencia del conocimiento, es decir, que cualquier conocimiento vale. Lo que se está reclamando es el hecho de que nuestro conocimiento es construcción y, por lo tanto, por un lado, puede estar errado y, por otro, depende de cómo lo hemos construido.

9. Principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza. Este principio es complementario del segundo. Así como el libro de texto simboliza de dónde «emana» el conocimiento, la pizarra representa la enseñanza transmisiva, en la que otra autoridad, el profesor, parafrasea o simplemente repite lo que está en el libro, o resuelve ejercicios, para que los alumnos los copien, «estudien» en la víspera del examen y repitan en él lo que consiguen recordar. Es difícil imaginar una enseñanza más anti-aprendizaje significativo, y mucho menos crítico, que ésta: el profesor escribe en la pizarra, los alumnos copian, memorizan y reproducen. Es la apología del aprendizaje mecánico, pero, aun así, predomina en la escuela.

Naturalmente, eliminar la pizarra no resuelve el problema, porque otras técnicas podrán mantener viva una enseñanza de estas características; hasta incluso el moderno cañón electrónico (datashow), con animadas y coloristas presentaciones en power point, podrá servir para eso. Pero la pizarra simboliza y estimula una enseñanza en la que el alumno espera que el profesor escriba en él respuestas ciertas y éste cree que debe hacerlo porque así estará enseñando. Por eso, el uso de la pizarra debe ser minimizado o abandonado de una vez.

Así como la idea que está por detrás del principio de la no centralización en el libro de texto es la de la diversidad de materiales educativos, la que subyace al principio de la no utilización de la pizarra es la de la diversidad de estrategias instruccionales. El uso de diferentes perspectivas y planteamientos didácticos que impliquen la participación activa del estudiante y, de hecho, promuevan una enseñanza centrada en el

alumno es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo crítico.

No es preciso buscar estrategias sofisticadas. La no utilización de la pizarra lleva naturalmente al uso de actividades colaborativas, seminarios, proyectos, investigaciones, discusiones, paneles, en fin, a diversas estrategias, que deben tener subyacentes los demás principios ya expuestos. En realidad, el uso de esas estrategias de enseñanza facilita tanto la implementación de los demás principios en el aula como la actividad mediadora del profesor.

Conclusión/Resumen

El factor aislado más importante para el aprendizaje significativo es el conocimiento previo, la experiencia previa, o la percepción previa, y el aprendiz debe manifestar una predisposición para relacionar de manera no-arbitraria y no literal el nuevo conocimiento con el conocimiento previo. Pero eso no es suficiente, pues de esa manera se pueden aprender significativamente cosas fuera de foco, como se indicó en la introducción, aun implicando las más modernas tecnologías. Por una cuestión de supervivencia, es preciso que cambie el foco del aprendizaje y de la enseñanza que busca facilitarla. Parafraseando a Postman y Weingartner (1996), mi argumento es que ese foco debería estar en el *aprendizaje significativo subversivo*, o crítico, que me parece mejor, aprendizaje que permitirá al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella, manejar la información críticamente, sin sentirse impotente; usufructuar la tecnología sin idolatrarla; cambiar sin ser dominado por el cambio; vivir en una economía de mercado sin dejar que éste determine su vida; aceptar la globalización sin aceptar sus perversidades, convivir

con la incertidumbre, la relatividad, la causalidad múltiple, la construcción metafórica del conocimiento, la probabilidad de las cosas, la no dicotomización de las diferencias, la recursividad de las representaciones mentales; rechazar las verdades fijas, las certezas, las definiciones absolutas, las entidades aisladas.

Para eso es preciso:

1. Aprender/enseñar preguntas en lugar de respuestas (*Principio de la interacción social y del cuestionamiento*)
2. Aprender a partir de distintos materiales educativos (*Principio de la no centralidad del libro de texto*)
3. Aprender que somos perceptores y representantes del mundo (*Principio del aprendiz como perceptor/representador*)
4. Aprender que el lenguaje está totalmente involucrado en todos los intentos humanos de percibir la realidad (*Principio del conocimiento como lenguaje*)
5. Aprender que el significado está en las personas, no en las palabras. (*Principio de la conciencia semántica*)
6. Aprender que el hombre aprende corrigiendo sus errores (*Principio del aprendizaje por el error*)
7. Aprender a desaprender, a no usar los conceptos y las estrategias irrelevantes para la sobrevivencia (*Principio del desaprendizaje*)
8. Aprender que las preguntas son instrumentos de percepción y que las definiciones y las metáforas son instrumentos para pensar. (*Principio de la incertidumbre del conocimiento*).

9. Aprender a partir de diferentes estrategias de enseñanza. (*Principio de la no utilización de la pizarra*).

Como síntesis, en la Figura 1 aparece un mapa conceptual para el aprendizaje significativo crítico, o sea, un mapa conceptual jerárquico que refleja los principales conceptos mostrados en esta visión del aprendizaje significativo y las principales relaciones entre esos conceptos. Las palabras sobre las líneas intentan dar una idea de la interacción que existe entre determinados pares de conceptos. En algunos casos se usaron flechas para dar la dirección de lectura de una relación.

En esta conclusión cabe todavía registrar que en este trabajo enfoqué sólo dos de los llamados lugares comunes de los eventos educativos —el aprendi-

zaje y la enseñanza— dejando al margen los otros tres —el currículum, el contexto y la evaluación. Así lo hice porque mi foco era el aprendizaje (significativo y crítico) y no había como separarlo de la enseñanza (subversiva, facilitadora del aprendizaje significativo subversivo/crítico). Sin embargo, no se debe ignorar que sin un currículum y un contexto (medio social; sistema educativo) que favorezcan la implementación de los principios del aprendizaje significativo crítico y sin una evaluación coherente con dichos principios, poco de lo que propuse en este trabajo podrá ser puesto en práctica y el aprendizaje escolar (en todos los niveles) seguirá siendo mecánico; tal vez significativo, en algunos casos, pero nunca crítico, en el sentido antropológico, subversivo, aquí propuesto.

Dirección de contacto:

Marco Antonio Moreira
Instituto de Física da UFRGS
Caixa Postal 15051, Campus
91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil
moreira@if.ufrgs.br

Bibliografia

AUSUBEL, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton. 685p.

AUSUBEL, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 212p.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução para o português do original *Educational psychology: a cognitive view*. 625 p.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas. Tradução para o espanhol do original *Educational psychology: a cognitive view*. 623 p.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J., D. & HANESIAN, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. 2ª ed. New York: Holt, Rinehart and Winston. 733p.

FREIRE, P. (2003). *Pedagogia da autonomia*. 27.ª ed. São Paulo: Paz e Terra. 148p.

GOWIN, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 210 p.

GRECA, I. M. (2000). Construindo significados em Mecânica Quântica: resultados de uma proposta didática aplicada a estudantes de Física Geral. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS.

JOHNSON-LAIRD, P. N. (1983). *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 513 p.

MOREIRA, M. A. & BUCHWEITZ, B. (1987). *Mapas conceituais: instrumentos didáticos de avaliação e de análise de currículo*. São Paulo: Moraes. 83 p. São Paulo: Moraes. 83 p.

MOREIRA, M. A. & BUCHWEITZ, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 114 p.

MOREIRA, M. A. & GRECA, I. M. *Introdução à Mecânica Quântica: seria o caso de evitar a aprendizagem significativa (subordinada)?* Trabalho apresentado no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Peniche, Portugal, 11 a 15 de setembro.

MOREIRA, M. A. (1996). Modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, 1(1): 193-232.

MOREIRA, M. A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB. 129 p.

MOREIRA, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: VISOR. 100 p.

MOREIRA, M. A. & MASINI, E. A. (1982) *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes. 112 p.

MOREIRA, M. A., CABALLERO BAHÉLICES, C. & RODRÍGUEZ PALMERO, M. L. (2004). *Aprendizaje significativo: interacción personal, progresividad y lenguaje*. Burgos, Espanha: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. 86 p.

NOVAK, J. D. & GOWIN, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.

NOVAK, J. D. & GOWIN, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca. Tradução para o espanhol do original *Learning how to learn*.

NOVAK, J. D. & GOWIN, D. B. (1996). *Aprendendo a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português do original *Learning how to learn*. 212p.

NOVAK, J. D. (1998). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza Editorial. Tradução para o espanhol do original *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*. 315 p.

NOVAK, J. D. (2000). *Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceptuais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas*. Lisboa: Plátano Universitária. 252p. Tradução para o português do original *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*.

POSTMAN, N. & WEINGARTNER, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing Co. 219p.

POSTMAN, N. (1993). *Technopoly: the surrender of culture to technology*. New York: Vintage Books/Random House. 222 p.

POSTMAN, N. (1996). *The end of education: redefining the value of school*. New York: Vintage Books/Random House. 208p.