

# Pedagogía

## Cibernética y pedagogía

Recibido: septiembre de 2011  
Arbitrado: octubre de 2011

Wilson Hernando Soto Urrea\*

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de investigación de la tesis doctoral Cibernética y pedagogía: una mirada desde la física y la matemática hacia la pedagogía del algoritmo. Esta se realizó en la línea de énfasis Historia de la educación, pedagogía y educación comparada de la Universidad Pedagógica Nacional, perteneciente al Doctorado Interinstitucional en Educación; y dirigida por el Dr. Alberto Martínez Boom. Esta investigación de corte arqueológico, se orienta hacia el estudio de la relación que se ha dado entre cibernética y pedagogía con el fin de comprender desde otra mirada, los discursos educativos generados desde la década de los sesenta hasta la década de los noventa, ya que en este periodo comienza a configurarse la aparente naturalidad de la yuxtaposición entre lo pedagógico y lo tecnológico y que actualmente es predominante en la educación.

A este respecto, se busca detallar a partir de la descripción y el análisis las transformaciones que esta relación produjo en los discursos educativos en particular sobre la pedagogía, la enseñanza, el aprendizaje y la cognición. Relación que fue legitimada por la UNESCO en 1973 a través del informe Aprender a ser, la educación del futuro, el cual propuso cuatro objetivos primordiales para la educación: primero, la convergencia global hacia un mismo destino; segundo, la clave de la democracia es la educación por lo cual fue indispensable cambiar tanto su objeto como su gestión; tercero, el despliegue completo del hombre tanto individual como colectivamente era la misión del

desarrollo y; cuarto, una educación global y permanente, en la que ya no existen los conocimientos definitivos y aislados, sino un aprender a ser dentro del marco de lo que se denominó ciudad educadora.

### Palabras clave

Pedagogía, cibernética, teoría general de sistemas, teoría de la información, sociedad disciplinaria y sociedad de control.

### Abstract

This article shows the results of investigation of the doctoral Cybernetic thesis and pedagogy: a look from the physics and the mathematics to the algorithm's pedagogy. This thesis was realized in the line of emphasis called, History of the education, pedagogy and compared education of the Universidad Pedagógica Nacional, which belongs to the Interinstitutional Doctorate on Education; and directed by the Dr. Alberto Martínez Boom. This investigation of archaeological view, is directed to the study of the relation, given itself between cybernetics and pedagogy that

\* Candidato a Doctor en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad del Valle. Magister en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia.

it helps to understand from another look, the educational speeches generated from the decade of the sixties up to the decade of the nineties, since this period begins to be formed the apparent naturalness of the juxtaposition between the pedagogic thing and the technological and that nowadays it is predominant on education.

In this regard, what is looking for, is tell the history from the description and the analysis of the transformations that this relation produced in the educational speeches especially on the pedagogy, the education, the learning and the cognition. This relation was legitimized by the UNESCO in 1973 on the report Learning to be, the education of the future, which proposed four basic aims for the education: first, the global convergence towards the same destination; second, the key of the democracy is the education for which it was indispensable to change both his object and his management; third, the complete deployment of the man so much individually as collectively it was the mission of the development and; fourth, a global and permanent education, in which already there does not exist the definitive and isolated knowledge, but a Learning to be inside the frame of what was named an educational city.

### Keywords

Pedagogy, cybernetic, general theory of systems, theory of the information, disciplinary society and control society.

## INTRODUCCIÓN

Problematizar la cibernética y la pedagogía a partir de sus prácticas, permite identificar y analizar las mutaciones vividas por la sociedad, el sujeto y por ende la pedagogía, a partir de los acontecimientos y el cambio de paradigma que se han generado en el

ámbito global desde la Segunda Guerra Mundial. Como señala Breton (2000), después de la Segunda Guerra Mundial el pensamiento de la sociedad ha cambiado de manera radical, esto debido a dos acontecimientos históricos sin precedentes los cuales se generaron de forma dependiente entre sí; el primero el lanzamiento de la primera bomba atómica peor invención de la humanidad y el segundo la construcción del ordenador en el cual la sociedad centra sus esperanzas. Instaurándose así, una sociedad que piensa en y para los avances tecnológicos y científicos; una sociedad basada en la cultura del número binario, donde la comunicación deja de ser un proceso que da forma al conocimiento y se vuelve algo estrictamente físico, cuantitativo y estadístico.

Es importante resaltar que, estos avances tecnológicos y científicos no habrían sido posibles sin el cambio filosófico que se presentó en la concepción científica a principios del siglo XX y que se filtró posteriormente a toda la sociedad. Este cambio filosófico produjo el tránsito de la concepción determinística a la concepción probabilística a partir de la puesta en interrogación del determinismo proveniente del pensamiento newtoniano, que reinó desde el siglo XVIII hasta fines del siglo XIX, en donde todo ocurría exactamente con una ley, con un universo organizado en todas sus partes, donde el futuro dependía del pasado. Este pensamiento probabilístico emergió a partir de los trabajos realizados independientemente por los físicos Willard Gibbs en Estados Unidos y Ludwig Boltzmann en Alemania, los cuales introducen la estadística en la física, configurándose así, un mundo probabilístico, entrópico, donde ya no se manejan leyes que se refieren a un mundo determinado y real en su totalidad, sino que se plantean interrogantes que pueden tener una respuesta en muchos universos similares.

Esta investigación problematiza a partir de la descripción y el análisis el papel de la pedagogía cibernética en el discurso educativo entre 1940 y 1990. Es decir, se establecen las posibles relaciones, rupturas y tensiones que emergieron entre cibernética y pedagogía que afectaron los discursos educativos de Occidente; para ello, se hizo necesaria la identificación de la concepción pedagógica de la cibernética a partir de las categorías: comunicación, control y retroalimentación. Por último, se examinan las transformaciones realizadas a partir de la interacción

producida entre el aprendizaje desde la visión cibernética y la tecnología, teniendo como base los planteamientos que al respecto se formularon en la reforma Aprender a ser: la educación del futuro.

## I. TRES TEORÍAS PARA UNA NUEVA SOCIEDAD

En el periodo comprendido entre las dos guerras mundiales del siglo XX, se configuraron principalmente tres teorías que permitirían estructurar una nueva sociedad. Afirma Bell (1984) que las ciencias sociales después de la Segunda Guerra Mundial, ambicionaban que nuevas ciencias permitieran comprender los procesos cognoscitivos de la mente y crear sistemas de control para el manejo de la sociedad. "Estas ambiciones están asociadas a una serie de avances intelectuales, principalmente, la cibernética, la teoría de la información, la inteligencia artificial y la teoría de autómatas, y la teoría general de sistemas" (Bell, 1984, p. 47). En 1948, se publica "Cibernética o control y comunicación en máquinas y animales", libro base de la naciente ciencia cibernética, escrito por el matemático Norbert Wiener, profesor del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Al respecto de este libro Mattelart (2002) afirma que en esta obra se entrelazan procesos de control fisiológicos y neurofisiológicos, además, se formaliza una teoría general de sistemas tecnológicos de control, que son los puntos de partida de la cibernética, que la cibernética, es el resultado de más de una década de trabajo conjunto con el cardiólogo Arturo Rosenblueth.

Norbert Wiener había compartido con el Dr. Arturo Rosenblueth la idea de que: "... las más fructíferas áreas para el desarrollo de las ciencias eran aquellas que habían sido olvidadas como tierra de nadie entre varios campos establecidos" (Wiener, 1960, p.28). Existía una crítica por la especialización de los científicos en campos de la ciencia cada vez más reducidos. Se añoraba a personajes como Leibniz, quien consideraba que había tenido un gran dominio sobre la actividad intelectual de su época. Por tanto, para afrontar este aislamiento de las ciencias, la cibernética se propone ser un canal de comunicación entre ellas. "Es propósito de la cibernética desarrollar una lengua y unas técnicas que permitan, no sólo encarar los problemas más generales de comunicación y regulación,

sino además establecer un repertorio adecuado de ideas y métodos para clasificar sus manifestaciones particulares por conceptos" (Wiener, 1958, p.16).

La cibernética, rompió con el concepto de linealidad, en esta "ciencia" no existe la idea de un principio y un fin, por el contrario, hay un eterno retorno donde ya no se diferencia el principio del fin, un ciclo cerrado, circular, por medio de lo que se denominó retroalimentación (feedback). La retroalimentación es la capacidad de respuesta óptima para mantener regulado el estado de funcionamiento del sistema, esta regulación es necesaria para mantener el estado de equilibrio del sistema.

Bigelow y yo llegamos a la conclusión de que un factor sumamente importante en la actividad voluntaria es lo que los ingenieros de control denominan feedback (retroalimentación)... cuando deseamos que un movimiento siga un patrón determinado, la diferencia entre este patrón y el movimiento realmente efectuado se utiliza como nuevo impulso para que la parte regulada se mueva de tal modo que su movimiento se aproxime más al previsto por el patrón. (Wiener, 1998, p.29)

Afirma Méndez (2004) que la difusión de la teoría de la información se debió en gran medida al gran prestigio del que gozaba Weaver para la época, por su gran desempeño como coordinador de investigación sobre sistemas en la Segunda Guerra Mundial. La teoría de Shannon parte de una epistemología que reúne la cibernética de la cual utiliza la noción de autorregulación y de la biología la noción de organicidad. El aporte realizado por Weaver a la teoría, reside en el hecho de ampliar la noción de mensaje restringida originalmente a un ambiente netamente matemático.

Esta forma de identificar matemáticamente información y comunicación resultó tan persuasiva para las ciencias de la comunicación que se convertiría, con el tiempo, en un modelo exportado primero (a mediados de los setenta) a la lingüística general de R. Jakobson, y desde ahí pasaría (una década más tarde) a ser el dominante en el avance de la semiótica del discurso (Umberto Eco) y de la cultura (Iuri Lotman). (Méndez, 2004, p. 39)

En cuanto al movimiento sistémico, este emergió en los años veinte, gracias al pensamiento característico de la biología organicista, una concepción que buscaba una postura diferente al determinismo para tratar los problemas de su disciplina. Posteriormente, adoptó ideas de la psicología de la Gestalt que se concentraría en el estudio del sistema nervioso en relación con la percepción; la ecología que estudiaba los organismos y, la física cuántica, que adoptó una visión probabilística para profundizar en el estudio del mundo microscópico. En la década del treinta del siglo XX, los criterios clave del pensamiento sistémico ya se habían formulado en la biología organicista, la psicología de la Gestalt, la física cuántica y la ecología (Capra, 2003). Con este ambiente intelectual, se dieron las condiciones necesarias para enunciar la hipótesis de "sistema abierto" propuesta por el biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy, de la cual se desprendería la concepción de Teoría General de sistemas (TGS), entendida como la ciencia de "totalidades" (Lamote, 2005). Para que "totalidad" no se convirtiera en un concepto vago se propusieron cinco metas para la teoría sistémica:

1. Hay una tendencia general hacia la integración en las ciencias naturales y sociales.
2. Tal integración parece girar en torno a una Teoría General de los Sistemas.
3. Tal teoría pudiera ser un recurso

- importante para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia.
4. Al elaborar principios unificadores que corren «verticalmente» por el universo de las ciencias, esta teoría nos acerca a la meta de la unidad de la ciencia.
5. Esto puede conducir a una integración, que hace mucha falta en la instrucción científica. (Bertalanffy, 2004, p. 38).

Para la TGS un organismo es un sistema abierto, dando así, una nueva perspectiva a la biología organicista. Se definió sistema abierto como: "sistema que intercambia materia con el medio circundante, que exhibe importación y exportación, constitución y degradación de sus componentes materiales" (Bertalanffy, 2004, p. 146) y que es definible matemáticamente a partir de la solución de ecuaciones diferenciales simultáneas. Además, el sistema abierto se convierte en la característica fundamental de los seres vivos. "El organismo no es un sistema cerrado sino abierto. Llamamos "cerrado" a un sistema si no entra en él ni sale de él materia; es "abierto" cuando hay importación y exportación de materia" (Bertalanffy, 2004, p. 125). Es decir, que se clasifican los sistemas a partir de las relaciones de intercambio con el entorno. Haciendo uso del concepto físico de la entropía, entendida como la medida del desorden, establece la TGS la clasificación de los sistemas. Un sistema cerrado depende de sus condiciones iniciales y tiende a aumentar su nivel de desorden para encontrar su estado de equilibrio, el sistema permanece constante y los procesos se detienen.

Afirma Bertalanffy (2004) que la TGS buscaba una reorientación de la ciencia en general teniendo como soporte a las matemáticas, para dar solución a problemas de sistemas de la tecnología moderna y de relaciones entre hombre y máquina, en otras palabras, dar soluciones tanto a estructuras tecnológicas como sociales del mundo moderno. "La teoría de sistemas es ante todo un campo matemático que ofrece técnicas, en parte, novedosas y muy detalladas, estrechamente vinculadas a la ciencia de la computación, y orientado más que nada por el imperativo de vérselas con un nuevo tipo de problema" (Bertalanffy, 2004, p. VII). Esta teoría es acogida después de la Segunda Guerra Mundial, en particular, desde finales de la década de los sesenta, permeando a la sociedad y la ciencia. "Si alguien se pusiera a analizar las nociones y muletillas de moda hoy por hoy [1968], en la lista aparecería "sistemas" entre los primeros lugares" (Bertalanffy, 2004, p. 1).

La teoría de los sistemas a decir de Bertalanffy (2004), es una “ciencia nueva”, un nuevo paradigma, y principalmente, una innovación en ingeniería debida a que en la tecnología moderna los “sistemas” se han vuelto complejos. De acuerdo con Bertalanffy (2004) la TGS gira en torno a tres temáticas principales a saber: la ciencia de los sistemas, la tecnología de los sistemas y la filosofía de los sistemas. La ciencia de los sistemas, es entendida como la exploración y análisis científico de las ciencias, partiendo del principio de que las ciencias pueden ser entendidas como sistemas. La ciencia clásica trabajaba a partir del aislamiento de los elementos observables del universo para luego unirlos con el objeto de explicar un sistema o totalidad, tales como la célula, la mente o la sociedad. A partir de la teoría general de sistemas, se estudian no sólo los elementos sino las relaciones entre ellos y además, los isomorfismos que pueden presentar diferentes sistemas.

De modo que la teoría general de los sistemas es la exploración científica de “todos” y “totalidades” que no hace tanto se consideraban nociones metafísicas que salían de las lindes de la ciencia. Para vérselas con ello han surgido novedosas concepciones, modelos y campos matemáticos, como la teoría dinámica de los sistemas, la cibernética, la teoría de los autómatas, el análisis de sistemas merced a las teorías de los conjuntos, las redes y las gráficas, y así sucesivamente. (Bertalanffy, 2004, p. XVI)

En cuanto a la tecnología de los sistemas afirma Bertalanffy (2004) que la teoría general de sistemas ataca los problemas de la tecnología y la sociedad modernas interdisciplinariamente, tanto en el terreno del software como del hardware. Estos problemas se deben al hecho de que tecnología y sociedad se han vuelto complejos, ya que, las necesidades tecnológicas han llevado a nuevas disciplinas con concepciones y fundamentos nuevos, como la teoría de control, la teoría de la información, la teoría de juegos, la teoría de la decisión, teoría de los circuitos y la teoría de colas entre otras. De ahí que, muchos sistemas piden control científico, para la resolución de problemas que comprenden interrelaciones entre diferentes variables. Por ejemplo, ecosistemas que al ser perturbados llevan a problemas de contaminación.

La TGS buscó diferenciarse de otros teóricos sistémicos, específicamente del pensamiento cibernético: “la cibernética, como teoría de los mecanismos de control de la tecnología y la naturaleza, fundada en los conceptos de información y retroalimentación, no es sino parte de una teoría general de los sistemas” (Bertalanffy, 2004, p. 16); los cuales eran vistos como mecanicistas “... que sólo hablan de en términos de matemáticas, retroalimentación y tecnología, despertando el temor de que la teoría de los sistemas sea en realidad el paso final hacia la mecanización y la devaluación del hombre y hacia la sociedad tecnocrática” (Bertalanffy, 2004, p. XVII). Por otra parte, se admite la relación entre la teoría matemática de la comunicación expuesta por Shannon y la TGS, en especial a lo concerniente a entropía e información. “Otra vía que está vinculada de cerca a la teoría de los sistemas es la moderna teoría de la comunicación” (Bertalanffy, 2004, p. 41)

## II. SOCIEDAD DE POSGUERRA

A medida que avanzaba la Segunda Guerra Mundial se concebía y conformaba una sociedad de talante cibernético, caracterizada por los adelantos tecnológicos que esta guerra había generado, en especial con aquellos que fueron necesarios para optimizar el desarrollo exponencial de los aviones como armas determinantes en este conflicto y la artillería antiaérea por parte de los aliados. Los avances tecnológicos fueron, en su mayoría, sustentados por la emergente ciencia cibernética y sus principales categorías: control, retroalimentación y comunicación. “Una de las pocas ventajas del gran conflicto fue el rápido desarrollo de las invenciones...” (Wiener, 1958, p. 139).



A partir de las concepciones cibernéticas de información, mensaje y comunicación, se configura la llamada revolución tecnológica, que se hizo realidad a partir de la informática que: “facilita y supone, el dominio de un nuevo tipo de crecimiento” (Nora y Minc, 1992, p. 19) y la telemática que: “... a diferencia de la electricidad, no transmite una corriente inerte, sino información, es decir, poder... La telemática no constituirá una red más, sino una red de otra naturaleza, que hará interactuar imágenes sonidos y memoria, y transformará nuestro modelo cultural” (Nora y Minc, 1992, p. 18). En 1976 a petición del presidente de Francia Valery Giscard d’Estaing, se solicitó una investigación que diera cuenta de las orientaciones necesarias que el gobierno debía tener en cuanto a lo que se llamó la informatización de la sociedad bajo el argumento de que: “el desarrollo de las aplicaciones de la informática es un factor de transformación de la organización económica y social, y del modo de vida: conviene, pues, que nuestra sociedad esté en condiciones de promoverla y, a la vez, de dominarla, para ponerla al servicio de la democracia y del desarrollo humano” (Nora y Minc, 1992, p. 7). En el informe entregado sobre dicha investigación en 1978, Nora y Minc señalaban que:

En tiempos pasados, toda revolución tecnológica provocaba una intensa reorganización de la economía y la sociedad. Podía constituir, a la vez, un motivo de crisis y una manera de salir de ella. Así ocurrió con el advenimiento de la máquina de vapor, del ferrocarril y de la electricidad. La “revolución informática” tendrá consecuencias más amplias. No es la única innovación técnica de estos últimos años, pero sí constituye el factor común que permite y acelera todas las demás. Sobre todo, en la medida en que altere el tratamiento y la conservación de la información, modificará el sistema

nervioso de las organizaciones y de la sociedad entera. (Nora y Minc, 1992, p. 17)

Esta revolución tecnológica pone en juego en el escenario social los enunciados, comunicación y control emanados de las llamadas ciencias exactas, se inaugura así, la era cibernética. Para que dicho proyecto se llevara a cabo, era necesario formar un nuevo sujeto, debía comenzarse por abandonar la disciplina, la cual era típica de lo que Foucault denominó la sociedad disciplinaria y, subjetivar un nuevo hombre, el hombre cognitivo; que fuera acorde con la sociedad de la posguerra que, a decir de Deleuze es la sociedad de control. Afirma Deleuze (1999) que se está dando el tránsito de lo disciplinario al control en la sociedad, “... las disciplinas entraron en crisis en provecho de nuevas fuerzas que se iban produciendo lentamente, y que se precipitaron después de la segunda guerra mundial: las sociedades disciplinarias son nuestro pasado inmediato, lo que estamos dejando de ser” (Deleuze, 1999, p. 278).

En este pasaje de la sociedad disciplinaria hacia la sociedad de control, entonces, uno podría decir que ahora se ha alcanzado la interrelación de implicaciones mutuas, crecientemente intensa, de todas las fuerzas sociales que el capitalismo ha perseguido a través de su desarrollo. (Hardt y Negri, 2000, p. 26)

La sociedad disciplinaria está caracterizada por el paso sucesivo del individuo por varios círculos cerrados, es decir, primero es esta en el círculo de la familia, después en la escuela, luego en el cuartel, posteriormente en la fábrica y, eventualmente en el hospital y la cárcel; esta sociedad operaba con “máquinas energéticas con el riesgo pasivo de la entropía y el riesgo activo del sabotaje” (Deleuze, 1999, p. 283), en consecuencia el hombre de la disciplina era un productor de energía. Mientras que en la naciente sociedad de control que se caracteriza porque “nunca se termina nada: la empresa, la formación o el servicio son los estados metaestables y coexistentes de una misma modulación, una especie de deformador universal.” (Deleuze, 1999, p. 280); es decir esta sociedad está basada en la modulaciones en la cual interviene una cifra, donde el lenguaje numérico se compone de cifras que permiten o rechazan el acceso a la información, estas sociedad opera “mediante máquinas de un tercer tipo, máquinas informáticas y ordenadores cuyo riesgo pasivo son las

interferencias y cuyo riesgo activo son la piratería y la inoculación de virus” (Deleuze, 1999, p. 283), el hombre del control “es más bien ondulatorio, permanece en órbita, suspendido sobre una onda continua”. Advierte Deleuze que en la sociedad de control “... la formación permanente tiende a sustituir la escuela, y el control continuo tiende a sustituir al examen” (Deleuze, 1999, p. 280).

### III. UN NUEVO DESAFÍO PARA LA EDUCACIÓN

El periodo de posguerra en lo que respecta al campo educativo, inicia con la puesta en escena de una crisis mundial, que tenía como fundamento un supuesto crecimiento de la demanda estudiantil que los sistemas educativos son incapaces de abarcar. Además, los avances tecnológicos que se habían generado en la Segunda Guerra Mundial, se convirtieron dentro del campo educativo en problema y a la vez en tabla de salvación. La sociedad de posguerra exigió de la educación nuevos retos que fueran afines con el desarrollo tecnológico y un nuevo desafío: *Aprender a ser*. Para pensar la educación actual, es necesario retroceder en el tiempo y mirar desde aquellos “mojones”, que la han delimitado y redireccionado. Uno de estos “mojones” ha sido la reforma educativa *Aprender a ser*: la educación del futuro, impulsada por la UNESCO en la década de los setenta.

Dicha crisis se generó por el aumento cada vez mayor en la demanda educativa, fenómeno que había iniciado con el fin de la Segunda Guerra mundial y que estaba colapsando los sistemas educativos nacionales en particular los de las naciones en vías de desarrollo. Para estudiar esta crisis se organizó en Williamsburg, Estados Unidos, la Conferencia Internacional sobre la Crisis de la educación en 1967, donde se reunieron 150 directivos en representación de 52 países, con el propósito de discutir sobre cuatro aspectos fundamentales:

“1. Que, la enseñanza constituye ahora una preocupación central en todas las naciones del mundo y que, además, los planes educativos pueden llevarse a cabo con un éxito total sólo si se elaboran de acuerdo con los planes y sistemas educativos de otros países. 2. Que, dentro de cada país la enseñanza no puede continuar considerándose

como una serie de empresas inconexas, dirigidas a diferentes niveles y con propósitos independientes unas de otras. La educación, centro de cualquier sociedad, debe ser como un total unificado, equilibrados sus diversos componentes y el equilibrio debe reflejar, a su vez, las demandas de la sociedad y los recursos disponibles para atenderlas. 3. Que, en verdad existe una crisis en la eficiencia educativa para acoplar su funcionamiento a las expectativas. La crisis toma dos formas. La primera es la disparidad mundial entre las esperanzas de los individuos y las necesidades de la sociedad por una parte, y por la otra, la capacidad del sistema educativo. La segunda es una disparidad, mayor todavía, entre los países en vías de desarrollo, encarados con duras limitaciones de recursos totalmente inadecuados, y los países desarrollados que se preocupan, cada vez más, por sus propias necesidades internas. 4. Que, en todos los países, ricos y pobres a la vez, los programas docentes, las estructuras, la administración y el proceso mismo de la enseñanza, requieren la más urgente atención para hallar formas y medios de reemplazar la inflexibilidad con la innovación, las ideas anticuadas o tradicionales con puntos de vista modernos y nuevas empresas” (Coombs, 1973, p. 256).

*Aprender a Ser*, entendida como reforma política, fue el resultado, en gran parte, de la crisis generada en la educación por reformas realizadas desde finales de la década del cuarenta. Reformas entendidas como estrategias de adaptación para el ejercicio del saber-poder y que se encuentran enmarcadas en procesos de tecnología política. Esta reforma proclama la renovación de la educación y del mismo hombre a través de la educación, gracias a los avances científicos y tecnológicos que para la época se tenían y que fueron la base de la sociedad de la

posguerra que posteriormente se llamaría la sociedad del conocimiento. Esta reforma fue realizada en el periodo de reformas que Martínez (2004) ha denominado la *escuela expansiva* fue un eje fundamental en la transición hacia lo que él mismo ha denominado como escuela competitiva. Esta hipótesis se basa en la afirmación realizada por Martínez, en su libro: *De la escuela expansiva a la escuela competitiva. Dos modos de modernización en América Latina*: “El documento que usa los términos en boga: agenda, desafío, balance, etc., presenta la estrategia del desarrollo sostenible como la gran alternativa para el siglo XXI. En la globalización, la competitividad y los avances tecnológicos son los elementos constitutivos de una novedosa forma de ser del mundo: la Sociedad del Conocimiento” (2004, p. 200).

El punto de partida de esta reforma que promovió la UNESCO en 1973, fue lo que se dio a conocer como la Crisis Mundial de la Educación, la cual generó un proceso que actualmente se vive en la educación, y tiene un carácter mundial, la educación continua para un nuevo hombre, “ya no se trata de adquirir, aisladamente, conocimientos definitivos, sino de prepararse para elaborar, a todo lo largo de la vida, un saber en constante evolución y de «aprender a ser»” (UNESCO, 1973, p. 17), es decir un proceso de autoaprendizaje que durará toda la vida, debido a los avances científicos y tecnológicos que se han generado de manera exponencial a partir de la Segunda Guerra Mundial, en donde las relaciones de enseñanza aprendizaje comienzan a desdibujarse, una “mutación del acto educativo” (UNESCO, 1973, p. 205), lo cual trajo entre otras consecuencias importantes, una reconfiguración total de la labor docente.

Esta Revolución científica y técnica ejerce sus efectos en todos los países

del mundo, sin excepción. Es ella sin duda la que marca con su sello inconfundible el mundo contemporáneo, imponiendo a los hombres por doquier algunas grandes preocupaciones análogas y una cantidad rápidamente creciente de usos y de comportamientos semejantes. (UNESCO, 1973, p. 157)

Además, la escuela comienza a perder su posición de privilegio en la educación, ya que, se comienza a pensar en la ciudad educadora. Como afirma Martínez: “la emergencia de las reformas en general y de la reforma educativa en particular son correlativas a situaciones de crisis: crisis del modelo económico; crisis de la sociedad, crisis de los sistemas de escolarización” (2009, p. 165).

#### IV. APRENDER A SER: LA EDUCACIÓN DEL FUTURO

Para dar solución a las problemáticas de la crisis mundial de la educación, se hacía necesaria la realización de esfuerzos conjuntos de todos los países a nivel político, social y educativo, que permitieran la acción de políticas generales y mundiales de educación inexistentes hasta el momento. Para ello, la UNESCO creó una Comisión internacional para el desarrollo de la educación entre febrero de 1971 y mayo de 1972, la cual elaboró un informe titulado *Aprender a Ser. La educación del Futuro*. “Nuestra época está marcada por una demanda de educación de una amplitud y de un vigor sin precedentes. ...Se trata aquí de un fenómeno histórico de carácter universal”. (UNESCO, 1973, p. 88). Para dar solución a esta crisis, la UNESCO creó una Comisión internacional para el desarrollo de la educación entre febrero de 1971 y mayo de 1972, la cual elaboró un informe que se dio a conocer en 1973.

La reforma Aprender a ser fue de naturaleza política, que afectó de forma importante los discursos educativos de Occidente, en especial aquellos referentes a los sistemas educativos, entendiendo que: “todo sistema de educación es una forma política de mantener o de modificar la adecuación de los discursos, con los saberes y los poderes que implican” (Foucault, 2005a, 45). El objetivo principal era la elaboración de un programa internacional de orden mundial para la renovación de la educación a partir de innovaciones educativas, con el fin de introducir las tecnologías educa-



tivas útiles y eficaces para una renovación total tanto de los discursos educativos como de los sistemas educativos. Aunque para lograr este objetivo fuera necesaria una inversión inicial donde los países desarrollados aporten un nuevo concurso a los países poco desarrollados; "... tal es sobre todo el caso cuando el equipo de televisión exija establecer relés por satélites, llamados generalmente a cubrir varios países" (UNESCO, 1973, p. 43).

En este programa internacional para las innovaciones educativas se enuncian cuatro postulados fundamentales: convergencia hacia un mismo destino, la clave de la democracia es la educación, el despliegue completo del hombre es el objeto del desarrollo y educación global y permanente. Como la era científico-tecnológica implica la movilidad de los conocimientos y la renovación de las "innovaciones", la enseñanza debe consagrar un esfuerzo menor a la distribución y al almacenamiento del saber adquirido y prestar una mayor atención al aprendizaje de los métodos de adquisición (aprender a aprender). (UNESCO, 1973, p. 36). Además, se plantea en este informe la ineficacia de las reformas parciales no bastan, que la solución son los hechos portadores de porvenir a nivel global tales como las actuaciones intelectuales, los enfoques conceptuales recientes y los progresos de la tecnología.

Desde finales de la guerra [Segunda Guerra Mundial] se ha venido realizando un esfuerzo inmenso para extender la escolarización de los niños y adolescentes y combatir el analfabetismo de los adultos. Este esfuerzo ha producido grandes resultados. Sin embargo, es evidente que no será posible responder a las necesidades previsibles si en este plan se sigue sólo con los mismos medios. De aquí la pregunta: ¿debemos contar sólo con los sistemas educacionales existentes para realizar las futuras tareas? El mundo actual —marcado por la explosión demográfica, los imperativos del desarrollo económico y de la lucha contra el hambre, la Revolución científica y técnica, la multiplicación de los conocimientos, la promoción de las masas, las consecuencias y expresiones nuevas de la idea democrática, la extensión y proliferación de los medios de información y de comunicación—, este mundo que plantea y planteará tantas exigencias nuevas a la educación ¿no contiene en sí mismo medios nuevos que se pueden y deben utilizar, so pena de fracasar en su misión? (UNESCO, 1973, p. 95)

Se pretende que esta revolución tecnológica traiga como resultado la renovación de la educación, que se hace necesaria debido a las disfunciones existentes en la práctica educativa, y que a su vez es una exigencia desde los sectores sociales y económicos, para ello es necesario desarrollar las potencialidades de los sistemas educativos en pos de la eficacia de éstos, esto es posible gracias a los adelantos científicos que se habían llevado a cabo recientemente, justificados en gran medida por que según la Comisión "... más del 90 % de todos los sabios e inventores de la historia entera de la humanidad viven en nuestra época" (UNESCO, 1973, p. 154) y además porque entre el descubrimiento científico y su aplicación se ha recortado el tiempo, es así como entre el descubrimiento y la aplicación de la fotografía transcurrieron 112 años (1727 a 1939) y entre el descubrimiento y la aplicación de la batería solar transcurrieron sólo dos años (1953-1955), esto sin contar con la aceleración de las curvas entre 1940 y 1969 aproximadamente "... del transporte, de las comunicaciones, del poder de matar y del cálculo" (UNESCO, 1973, p. 155).

La ciencia y la tecnología deben convertirse en los elementos esenciales de toda empresa educativa; insertarse en el conjunto de las actividades educativas destinadas a los niños, a los jóvenes y a los adultos, a fin de ayudar al individuo a dominar, no sólo las fuerzas naturales y productivas, sino también las fuerzas sociales y, al hacerlo, adquirir el dominio de sí mismo, de sus elecciones y de sus actos; en fin, ayudar al hombre a impregnarse del espíritu científico en forma que promueva las ciencias sin devenir su esclavo. (UNESCO, 1973, p. 159). También se evidencian importantes innovaciones técnicas, científicas, sociales y culturales capaces de modificar y organizar los sistemas educativos. Innovaciones que

a decir de la Comisión son visualizadas en los estudios realizados sobre el cerebro, la teoría de la información, la lingüística, psicología, teoría de sistemas y cibernética que permitirán mayor eficacia de los sistemas educativos (UNESCO, 1973).

Dadas estas condiciones una "... consecuencia importante del avance de la tecnología de la educación es la imposibilidad de sacar provecho de ella sin reestructurar el conjunto del edificio" (UNESCO, 1973, p. 205), por tanto se aconseja buscar la utilización sistemática de los recursos que desarrollen en el individuo una conciencia que ha de ser científica, para adquirir y utilizar los conocimientos de manera eficiente, a lo largo de toda su vida a través de una educación permanente, ya que, "la innovación tecnológica sólo tiene sentido y eficacia en la medida de las consecuencias que entrañe para el sistema educativo considerado en su totalidad" (UNESCO, 1973, p. 205).

Mientras que hasta nuestros días se ha presentado como la auxiliar obligada de todo conocimiento formalizado, ahora damos a la educación, y por ende a la pedagogía, una acepción infinitamente más vasta y más compleja, ampliándola en el sentido de proceso cultural que busca la eclosión y el desarrollo de todas las virtualidades del ser. Y si, todavía muy recientemente, la finalidad asignada a la educación, confundida con la enseñanza, era la de dar a los individuos su «oportunidad inicial», el acto pedagógico se sitúa en lo sucesivo en una perspectiva radicalmente distinta, que no es otra que la anticipación de la educación continua. La pedagogía moderna viene marcada por este tránsito de la idea de formación inicial a la idea de educación continua". (UNESCO, 1973, p. 188).

Esta Reforma, centró sus esperanzas en el desarrollo de la informática por medio del

computador que se veía como una nueva alternativa para la educación en todos los aspectos; por ejemplo en lo que concierne a problemas de administración educativa "La informática se utiliza... para resolver los problemas de la administración de la enseñanza" (UNESCO, 1973, p. 198). También es visto el computador como una herramienta que sería útil en la formación de maestros, en la investigación pedagógica ya que la masa documental podría "...organizarse e interpretarse en forma que proporcione un perfil completo de cada alumno para la totalidad de su carrera escolar, perfil que puede, en el límite, sustituir finalmente al examen terminal" (UNESCO, 1973, p. 198) y que primordialmente posibilita las prácticas autodidácticas hacia una enseñanza individualizada, "... es en el seno mismo del proceso de enseñanza en el que el ordenador reviste funciones más importantes y más novedosas: creando en el diálogo entre el alumno y el ordenador las condiciones para un aprendizaje eficaz y rápido" (UNESCO, 1973, p. 199).

Seguramente el ordenador está llamado también a desempeñar un papel fundamental al servicio de la educación permanente. La experiencia pedagógica muestra que sus funciones didácticas no se limitan en forma alguna a la presentación de las informaciones con vistas a la adquisición y comprensión de los conocimientos, sino que se presta también al aprendizaje de la manipulación de conceptos y técnicas, y por ende al desarrollo de las aptitudes intelectuales. El ordenador permite al alumno explorar a voluntad las soluciones posibles de un problema, estudiar las reacciones de un modelo representativo en función de las variables que introduce, y cultivar sus facultades de decisión. Crea las condiciones de un diálogo continuo entre el alumno y los sistemas. (UNESCO, 1973, p. 200)

La comisión advierte que: "La profesión docente no estará en situación de desempeñar su misión en el futuro sino a condición de estar dotada y de dotarse a sí misma de una estructura mejor adaptada a la naturaleza de los sistemas de educación modernos". (UNESCO, 1973, p. 300). En donde el rol de los maestros ha de ser reconfigurado en enseñantes es decir, en consejeros, interlocutores y ayudantes en la búsqueda de los argumentos contradictorios, que tiene como funciones principales la interacción la discusión la animación la comprensión y el estímulo. Este desplazamiento en las funciones del docente es necesario ya que "(...) tenemos ya derecho a hablar de una

mutación del proceso de aprendizaje (learning), que tiende a predominar sobre el proceso de enseñanza (teaching)” (UNESCO, 1973, p. 205) y “Sin esta evolución de las relaciones entre educados y educadores no puede haber democratización auténtica de la educación”. (UNESCO, 1973, p. 142), dándose paso así a una mutación en el acto educativo donde el aprendizaje predomina sobre la enseñanza:

El hecho es que, con la óptica de la educación permanente y en el presente estado del saber humano, cada vez constituye un abuso mayor del término dar al enseñante el nombre de maestro, cualquiera que sea el sentido que se le dé a la palabra entre sus múltiples acepciones. Está claro que los enseñantes tienen cada vez menos como tarea única el inculcar conocimientos, y cada vez más el papel de despertar el pensamiento. El enseñante, al lado de sus tareas tradicionales, está llamado a convertirse cada día más en un consejero, un interlocutor; más bien la persona que ayuda a buscar en común los argumentos contradictorios, que la que posee las verdades prefabricadas; deberá dedicar más tiempo y energías a las actividades productivas y creadoras: interacción, discusión, animación, comprensión y estímulo. (UNESCO, 1973, p. 142)

Dos nociones fundamentales son cuestionadas alrededor del sistema educativo “¿cuál es su sustancia real, por encima de las formulaciones verbales? ...¿por quién han sido definidas?” (UNESCO, 1973, p. 238), preguntas que recobran su predominancia al pensarse pues la sustancia real de encausarse hacia la educación universal y de enfoque humanístico, y deben ser definidas en consenso “... la cuestión no radica sólo en la elección de tales o cuales finalidades. Lo importante es que se funden en un amplio consenso” (UNESCO, 1973, p. 239); esta educación universal afecta también la función docente que será determinada por su productividad para el nuevo enfoque del sistema educativo.

En efecto, al revestir la educación en nuestros días las dimensiones de un proyecto universal del más vasto y lejano alcance, comporta implícitamente finalidades de orden universal, susceptibles de ser expresadas explícitamente en el sentido de algunos grandes ideales comunes a los hombres de hoy. Nosotros hemos encontrado estas

finalidades de vocación universal en el humanismo científico, en el desarrollo de la racionalidad, en la creatividad, en el espíritu de responsabilidad social, en la busca del equilibrio entre los componentes intelectuales, ético, afectivo y físicos de la personalidad, en fin, en la percepción positiva de los destinos históricos de la humanidad. (UNESCO, 1973, p. 239)

Comienza a replantearse el papel de la escuela: “reformular la escuela, reformar la industria, el hospital, el ejército, la prisión: pero todos saben que estas instituciones están terminadas a más o menos corto plazo” (Deleuze, 1999, p. 278), también el profesorado: “ahora, la enseñanza podrá ser asegurada por otras personas que los funcionarios especializados a este efecto” (UNESCO, 1973, p. 243), ya que, su función como ejes primordiales en el proceso de formación, de educación toma un papel secundario, carecen de sentido, en la nueva propuesta de educación permanente, educación durante toda la vida, el papel primordial, la responsabilidad educativa, donde la importancia en el proceso de formación radica en que el hombre aprenda a ser, lo tendrá ahora la ciudad, la ciudad educadora: “En vez de delegar los poderes en una estructura única, verticalmente jerarquizada y constituyendo un cuerpo distinto en el interior de la sociedad, son todos los grupos, asociaciones, sindicatos, colectividades locales y cuerpos intermedios los que deben asumir, por su parte, una responsabilidad educativa” (UNESCO, 1973, p. 243).

Este hecho se justifica retomando la educación y la formación en la antigua Grecia, la cual era posible por la existencia de esclavos, mientras hoy esos nuevos esclavos serán las máquinas: “En Atenas, la educación no era una actividad aislada... Constituía el fin mismo de la sociedad. El ateniense estaba formado por la cultura,

por la paideia. Y esto gracias a la esclavitud... Pero las máquinas pueden hacer para el hombre actual lo que la esclavitud hacía en Atenas para algunos privilegiados” (UNESCO, 1973: 242).

*Henos aquí llevados más allá de un simple cambio de sistema, por radical que sea éste. Los que cambian de naturaleza son los términos mismos de la relación entre sociedad y educación. Una configuración social que situase a la educación en este lugar, que la otorgase este rango merecería un nombre propio: el de «Ciudad educativa.» Su advenimiento sólo sería concebible al término de un proceso de compenetración íntima de la educación y del tejido social, político y económico, en las células familiares, en la vida cívica. Implica que pueden ser puestas en todas las circunstancias a la libre disposición de cada ciudadano los medios de instruirse, de formarse, de cultivarse a su propia conveniencia, de tal suerte que el sujeto se encuentre respecto a su propia educación en una posición fundamentalmente diferente: la responsabilidad sustituyendo a la obligación. (UNESCO, 1973, p. 243).*

## V. PEDAGOGÍA CIBERNÉTICA

De acuerdo con Not (1983) la pedagogía cibernética se inscribe dentro de los métodos coactivos. En un método coactivo se busca la heteroestructuración del conocimiento donde el alumno ejecuta a la acción que el profesor dirige, es decir, se busca una racionalización del proceso pedagógico. Para la cibernética, el conocimiento es entendido como comportamientos, el conocimiento se reconoce en la acción material o verbal del individuo. Es decir, que a partir de los comportamientos cognoscitivos se adquiere el conocimiento, mediante un

programa que construye y reúne operaciones elementales previamente definidas, analizadas, seleccionadas y ordenadas temporalmente. Las acciones que realicen los alumnos serán respuesta adecuadas a estímulos apropiados, que generalmente se presentan en forma de preguntas.

Otro argumento desarrollado en favor de los métodos coactivos es que su organización en secuencias de parejas preguntas-respuestas permite darle el apoyo de una máquina, lo cual puede liberar al maestro para que se dedique a otras tareas mientras el alumno trabaja con el auxiliar didáctico. El desarrollo de las computadoras abre incluso perspectivas interesantes para simular la situación profesor-alumno. Esto también es un sueño y es necesario confrontarlo con las realidades, haciendo metódicamente el inventario de las posibilidades y las dificultades que presenta la mecanización de la enseñanza. (Not, 1983, p. 67)

A finales de la década del cincuenta, Louis Couffignal, Inspector General de Instrucción Pública de Francia, Vicepresidente de la Asociación Internacional de Cibernética y Presidente de la Asociación Francesa de Pedagogía Cibernética; sería quien condensaría los postulados del novedoso discurso cibernético en la pedagogía.

De acuerdo con Couffignal (1968), en el libro cibernética y sociedad que fue publicado en 1950, Norbert Wiener anunció la extensión de la teoría cibernética a las sociedades humanas, es decir, que la sociedad debería entenderse mediante el estudio de la comunicación y los mensajes. Sin embargo, no aportaba elementos suficientes para realizar dicha extensión. “Un animal que aprende es el que puede ser transformado por su entorno pasado en un ser diferente y es ajustable, por consiguiente, a su entorno dentro del tiempo de vida que tenga” (Wiener, 1960, p. 265). De ahí que el Segundo Congreso Internacional de Cibernética celebrado en Namur en 1958, propuso una nueva definición para esta: “el arte de asegurar la eficacia de la acción” (Couffignal, 1968, p. 12). Este hecho fue fundamental para poder enunciar la concepción de pedagogía cibernética, teniendo en cuenta que: “la cibernética aporta a la pedagogía la preocupación por la eficacia y, en numerosos puntos, medios experimentales para aumentar la eficacia de la acción pedagógica” (Couffignal, 1969, 144).

## 5.1 Pedagogía desde el punto de vista cibernético

La cibernética concibió por pedagogía dos objetos estudio: “el mecanismo mediante el cual un niño adquiere los conocimientos y el análisis crítico de las finalidades por las que ese mecanismo se pone en funcionamiento” (Couffignal, 1968, p. 36). Pero teniendo en cuenta que después de la Segunda Guerra Mundial los conocimientos se deben adquirir tanto por el niño como por el adulto, se denomina pedagogía a: “todo mecanismo mediante el cual un ser humano reciba informaciones con el propósito de fijarlos en su memoria” (Couffignal, 1968, p. 36). Para la cibernética las palabras educación, disciplina, enseñanza, instrucción, información, aprendizaje, tradición y teoría entre otras, deben tener implícito el funcionamiento de un mecanismo para recibir informaciones. “Ante la extensión de los conocimientos y el número de alumnos, la pedagogía debe asegurar la eficacia de su acción, estructurar los modos de razonamiento y los conocimientos en una interacción activa profesor-alumno, es decir, poseer las características de una cibernética” (Audouin, 1974, p. 25)

De acuerdo con Couffignal (1968) la cadena directa representa el mecanismo pedagógico más antiguo, este consiste en la transmisión informaciones de un profesor a sus alumnos, de manera análoga a como lo hace un mecanismo de transmisión mecánica de información; el profesor (emisor) habla y el alumno (receptor) escucha, con el fin de que estas informaciones queden fijadas en la memoria del alumno. Esta pedagogía era considerada útil para la enseñanza colectiva “un profesor emite las informaciones con la intención de que sean recibidas por un grupo más o menos numeroso de alumnos” (Couffignal, 1968, p. 38). Como generalmente las informaciones recibidas por los alumnos no se fijan en la memoria a la primera vez, es necesaria la repetición de la información por medio del profesor o de libros.

*La pedagogía en cadena directa es análoga a un mecanismo de transmisión mecánica de información: “el profesor es el emisor, el alumno es el receptor, el canal está formado por las vibraciones acústicas del aire entre el profesor y el alumno, que constituyen el sustento de las informaciones transmitidas” (Couffignal, 1968, p.37).*

En cuanto al control de la eficacia de la enseñanza se aconseja realizarlo por medio de preguntas planteadas a los alumnos y estimar el valor de la respuesta. Si bien la estimación de las respuestas las realiza el profesor o los auxiliares, es viable que dicha estimación se realice por medio de máquinas, teniendo en cuenta una redacción adecuada de las preguntas en forma de test (Couffignal, 1968).

La pedagogía cibernética (en Estados Unidos y todavía más en la Unión Soviética) se sitúa al nivel de los microsistemas individuales autorregulados (máquinas de enseñar adaptativas) y además al nivel de los macrosistemas, como las instituciones, que han de hacer frente a la infinita variedad de las diferencias individuales de los alumnos (utilización de ordenadores para presentar una gama variada de unidades de programa para niveles de aptitud y de aprendizaje diferentes). (UNESCO, 1973, p. 187)

Entonces el paso de la educación tradicional a la educación permanente, se realizó principalmente por medio de la cibernética, legitimado por UNESCO (1973), para conformar un sistema educativo compuesto de los siguientes elementos: uno que aprende, uno que enseña, fuentes de conocimientos estructuradas, un ambiente, dispositivos de evaluación, dispositivos de control, para dar respuesta a la velocidad que se le imprimió a la sociedad a través de la llamada Revolución tecnológica.

En la década de los setenta, lo sistémico y lo cibernético confluyen para formar un solo pensamiento, que se verá reflejado en la educación y la pedagogía. Pensamiento que sería adaptado en Colombia bajo el nombre de Teoría General de Procesos y Sistemas desde la cual se pensaron los



retos de la educación colombiana para las primeras décadas del siglo XXI.

*Durante los años 60 y 70 la contribución de estas teorías [cibernética y teoría general de sistemas] desempeñaron un importante papel en el desarrollo de una nueva concepción de la Pedagogía basada en la importancia de contemplar la realidad como un todo, como un sistema. Más tarde, autores como Morin, von Foerster, Glasersfeld, Prigogine, Maturana, etc. introdujeron una nueva aproximación llamada «segunda cibernética». (Gros, 1996, p. 81).*

## 5.2 Pedagogía sistémico-cibernética

A partir de la pedagogía cibernética, desde la década de los ochenta, se cimenta la pedagogía sistémico-cibernética que, busca proporcionar a la educación un elemento de trabajo más eficiente y eficaz, teniendo como objetivo el mejoramiento del proceso comunicativo e informativo entre alumnos y profesores. Además, emerge de su dinámica totalizadora, un vínculo didáctico abierto de interacción, dirigido a permitir que se genere una codificación retroactiva de mensajes entre emisor y receptor, logrando así, proveer una relación basada en la retroalimentación de información. Esta nueva didáctica surge de la relación activa de lo cibernético en lo sistémico.

Lo sistémico-cibernético en la educación obedece a un control de pautas provenientes del proceso comunicativo configurado por las ciencias duras, garantizando a través de cada una de sus interacciones, cambios que buscan la renovación de la producción cognitiva y, que transforman la información obtenida por el emisor en nueva información que, será entendida como conocimiento. En este contexto, se entiende que lo educativo integra varios elementos para realizar un

proceso que trabaje en pro del desarrollo humano. “ La educación, como hecho, como actividad y como relación se nos ofrece como un fenómeno de desarrollo humano, en el que intervienen diversos elementos entre sí conexiones que tienden a conseguir una realización o logro específico” (Sanvicens, 1987, p. 109).

Es por esta razón que la pedagogía, comprendida desde una base sistémico-cibernética considera la posibilidad de racionalizar la información, proveniente del sistema, por medio de la comunicación interactiva y retroactiva entre profesores y alumnos que, obedecen al propósito de fortalecer la retroalimentación del mensaje. De acuerdo con este objetivo, se hace comprensible el hecho de que, el sistema requiera beneficiarse de los resultados conseguidos por medio de la educación. “Sin entrar ahora en determinar cuál sea la consecución propia, el resultado específico que la educación consigue o trata de conseguir, advertimos en principio que la educación presenta las características básicas de un sistema” (Sanvicens, 1987, p. 109).

## VI. CONCLUSIONES

En la sociedad de control, el mercado de bienes y servicios establece la regulación y configuración de los procesos, el acceso y dominación de este constituyen el objetivo de los diferentes sistemas que actúan dentro de la misma sociedad, la forma en que los sistemas se relacionan entre sí, es utilizando el intercambio de comunicación, estas formas orientadas a la nueva sociedad cambian las estructuras y sus relaciones. Al respecto afirma Lazzarato que: “Hay que partir de la comunicación, ya que de aquí en adelante la relación entre la oferta y la demanda se ha invertido: los clientes son los pivotes de la estrategia de empresa.” (2006, p. 109).

En esta nueva reconfiguración social, el cliente se establece como el objetivo a conquistar por parte de las estructuras productivas, obliga a los productores de bienes y servicios a dejar de concentrarse en lo que puedan crear o manufacturar, sino, por el contrario, como hacer del cliente una presa para el consumo de los productos y servicios que se ofrecen. En este mismo sentido, el cliente al entrar en este proceso, se siente satisfecho de pertenecer a un universo preformado, banal y masificado, que es creado

por las empresas y, además, encuentra un reforzamiento en dicha satisfacción por el hecho de poder acceder a los bienes y servicios que se le han ofrecido como símbolos de estatus y bienestar.

*Las sociedades de control se caracterizan por una desmultiplicación de la oferta de los "mundos" (de consumo, de información, de trabajo, de ocio, etcétera). Pero son mundos lisos, banales, formateados, ya que son los mundos de la mayoría, vacíos de toda singularidad. O sea, son mundos para nadie. (Lazzarato, 2006, p.111)*

De lo anterior, se desprende la cualidad de las nuevas sociedades, crear sensaciones basadas en las metas propuestas por el sistema productivo, que con todos sus mecanismos determina dichas sensaciones, es decir, de éxito y comodidad; las cuales homogenizan y se nutren de los modelos basados solamente en el consumismo, que describen el cómo vivir y comportarse. Para lograr el éxito y la comodidad, se ha utilizado a la comunicación como la variable de intercambio de los sistemas productivos y sociales; comunicación marcada por el acontecimiento del marketing y la publicidad.

El sentir de los sujetos es un escenario vacío en cuanto a su interioridad, donde la individualidad se pierde y el afán de pertenencia a un grupo se hace crítico, debido a que todas las acciones buscan aprobación y consenso. La noción de consenso está orientada hacia el logro de un concepto previamente diseñado: el éxito. La manipulación de la aprobación y el consenso por parte de las corporaciones capitalistas determina las políticas de masificación, que cuentan con todos los mecanismos sociales para implementarlas, puesto que, en el transcurso del tiempo han ido cambiando y adaptándose a las estructuras que afecta y le sirven para desempeñar su papel. Uno de los mecanismos que demuestra más eficacia son los medios de comunicación, siendo éste el encargado de comunicar las pautas de comportamiento a las masas. Esta mediación es introducida por las características tecnológicas que, cada vez la hace a mayores velocidades demostrando su efectividad a través de su tendencia invasiva en las nuevas generaciones.

La publicidad constituye la dimensión espiritual del simulacro del acontecimiento que inventan la empresa y

las agencias de publicidad, y que deben encarnarse en los cuerpos. La dimensión material de este pseudo-acontecimiento se realiza cuando las maneras de vivir, de comer, de tener un cuerpo, de vestirse, de habitar, etcétera, se efectúan en los cuerpos: se vive materialmente entre las mercancías y los servicios que se compran, rodeados de muebles y objetos que se han adquirido, como "posibles", en medio de flujos de informaciones y comunicación en los que estamos sumergidos. Nos vamos a acostar, nos activamos, hacemos esto y aquello, mientras estas expresiones continúan circulando ("insisten") a través de los flujos hertzianos, las redes telemáticas, los diarios, etcétera. Duplican el mundo y nuestra existencia como un "posible" que es, en realidad, una orden, una palabra autoritaria que se expresa por la seducción. (Lazzarato, 2006, pp.112-113)

En otro sentido, los aspectos mediáticos y masificadores que, intrínsecamente están en la tecnologías como la televisión imponen una nueva dinámica en el desvanecimiento de fronteras, dichos límites que diferencian sociedades y culturas se permean por la información que se emite de otras culturas, desarrollando impactos en cuanto a la autenticidad y la pérdida de los parámetros desarrollados a través de la historia, para la construcciones de dichas sociedades, que garantizaron su supervivencia cultural; entonces, son desplazados por variables de culturas ajenas, generándose así mecanismos de masificación, que por su facilidad de adaptarse a la cultura que invade corrompe y destruye su riqueza cultural.

Desgraciadamente, hay que reconocer que Deleuze tenía razón al afirmar que la empresa tiene un alma, que el marketing se convirtió en su centro estratégico y que los publicitarios son creativos. La

empresa explota para su beneficio, desnaturalizándola y haciéndola depender de la lógica de la valorización capitalista, la dinámica del acontecimiento y el proceso de constitución de la diferencia y la repetición. En realidad, la empresa neutraliza el acontecimiento, reduce la creación de posibles y su efectuación a la simple realización de un posible ya determinado bajo la forma de oposiciones binarias. Las sociedades de control se caracterizan por una desmultiplicación de la oferta de los "mundos" (de consumo, de información, de trabajo, de ocio, etcétera). Pero son mundos lisos, banales, formateados, ya que son los mundos de la mayoría, vacíos de toda singularidad. O sea, son mundos para nadie. (Lazzarato, 2006, p.111)

Otra característica primordial del sujeto es la imprevisibilidad, que conlleva a la concepción de libertad, pero al consolidarse el sujeto desde la libertad, se encuentra con el problema de cómo controlar efectivamente esta postura en el mundo y, es por ello, que aparece la razón para llevar a cabo ese control desde el interior. Ahora bien, el no saber bien como la razón dirige esos puntos de libertad lleva a ver al sujeto como sospechoso, es decir, frente al sujeto debe tenerse una postura desconfiada. Puesto que el sujeto no sabe si actúa por sí mismo o porque está dominado por actores externos siendo, en algunas ocasiones, sólo un autómata subordinado y, al respecto Lazzarato enuncia:

El individuo no es sólo el resultado del encuentro y del cruce de corrientes diferentes en el interior de redes que constituyen el cerebro colectivo. También es el producto de un proceso de reflexión sobre sí de las fuerzas psicológicas. En el punto de encuentro de las relaciones intercerebrales surge un ritornelo, una acción de subjetivación, que imprime su propia marca diferencial a una nueva

combinación de las fuerzas. El proceso de subjetivación se constituye en el interior de esta red cerebral y puede ser asimilado a un pliegue, a una retención, a un enrollamiento de los flujos sobre ellos mismos. (Lazzarato, 2006, p.77)

Desde una óptica newtoniana, la energía era la variable desde la cual se configuró la sociedad disciplinaria regida por la mecánica y la fábrica, donde la energía (E) fue entendida como la suma de dos tipos de energía: energía cinética ( $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv^2$ ) y energía potencial ( $E_p = mgh$ ), es decir,  $E = E_k + E_p$ . La ecuación anterior expresa que la energía se describe en un término dinámico debido al movimiento, que es la energía cinética y, en un término estático, es decir, la energía potencial. Ambas expresiones están siempre ligadas a la noción de masa que, se convierte en su fundamento, en esta mirada, las velocidades son pequeñas y la inercia es fundamental para su aplicación. Equiparando estas características a un sistema como la sociedad disciplinar, donde la ubicación espacial de las personas es fundamental y se considera el encierro como característica principal, se configura un sistema cerrado en el que predomina la energía, que aunque con la posibilidad de intercambiarse entre sistemas y entornos es presa de la inercia y su movimiento es torpe y errático.

Con la introducción de los conceptos probabilísticos en la física, a comienzos del siglo XX, se posibilitó una nueva concepción de la energía, la cual se expresó en la teoría de la relatividad, en donde se enuncia el término de calidad energética, es decir, la eficiencia de la energía con respecto al trabajo realizado, surgiendo la expresión matemática:  $E = mc^2$ , donde c simboliza la velocidad de la luz. Esta ecuación, limitada por una velocidad a la que físicamente nunca se podrá llegar, pues se presentaría la dualidad masa energía; permite desprenderse de la concepción de inercia, es decir, la masa pasa a un segundo plano, pues se trabaja con una masa atómica lo cual conduce a la variable velocidad como parámetro determinante de la energía. Al privilegiar la velocidad se genera movilidad, característica que se ajusta al dinamismo necesario para posibilitar la sociedad de control. Adicionalmente, al hablar de la calidad de la energía se profundiza en la segunda ley de la termodinámica, es decir, en la entropía que empieza a tratar los conceptos de desorden y de reversibilidad de los fenómenos sociales, dejando de lado la linealidad y adentrándose en el terreno de lo casual y fortuito.

Estas características son las que están siendo utilizadas para el surgimiento de la nueva sociedad global, donde la información es dependiente de la comunicación, en otras palabras, la comunicación es predominante, pues al igual que con la concepción de energía relativista donde la masa pasa a un segundo plano, la información no es tan importante como si la velocidad de su transmisión. Velocidad que por demás, masifica e inhibe al individuo.

## 6.1 Otra educación

La educación actual busca perder su corporeidad, vive un sueño de mutación virtual. El salón por el aula virtual o escenarios múltiples, el tiempo real por el relativo, el libro por la información de la red y, el profesor, supuestamente, por el ordenador, el único corpóreo del proceso, hasta el momento, sigue siendo el estudiante. Lo que presupone la incorporación de nuevas prácticas sociales y de subjetivación que sean coherentes con un "universo virtual".

El objetivo de una educación normalizada y global parece que encuentra su espacio en lo virtual sin mayores luchas y, que por lo tanto corresponde a otra lógica y pierde su sujeción a fenómenos estatales o regionales. Su nuevo espacio le permitirá a la educación y por ende a la pedagogía relaciones novedosas con otros entes igualmente novedosos pero de mayor empoderamiento virtual, que al corresponder a nuevas lógicas darán como resultado nuevas subjetividades, nuevas formas de razonar y nuevas formas de entender la sociedad. Desde el espacio virtual de tiempo asincrónico se pierden las formas actuales de sentir y de vivir, de solucionar las problemáticas del mundo real. Por ejemplo, saber el estado del clima en la mañana no es un acto de observar un cielo nublado o no, es un acto de conectarse a la red y verificar el estado del clima en una estación meteorológica, el acto de enseñar no depende de un saber pedagógico del profesor sino de un saber didáctico del ordenador.

En la sociedad de posguerra, la comunicación no depende de la información, depende de la velocidad de transmisión de la información. En este marco, se debe entender por qué las relaciones espacio temporales, entre profesor y estudiante se han transformado. Y, es precisamente por esta nueva reconfiguración de la comunicación, la que media las nuevas relaciones en la escuela y no por la incursión

de las nuevas tecnologías en la pedagogía. Debe entenderse que las máquinas y sus funciones transformadoras hacen parte, entre otros tantos, de los mecanismos de control de la sociedad.

Las políticas educativas no buscan formar individuos que, sean transformadores de su entorno social, político, cultural y económico, sino individuos que sean capaces de moldearse por las sociedades de consumo. En este sentido, se encuentra lo que hoy se conoce como biopolítica, es decir, las prácticas de control para dirigir las conductas de los demás y, cómo controlarse a sí mismo. Ahora bien, los cambios mencionados de relaciones espacio-temporales, que se saben hoy en día y gracias a la información y por ende a la comunicación, se transforman a grandes velocidades, son producto de la transformación de los mecanismos de poder, que como es bien sabido, han pasado de lo jurídico-legal, a lo disciplinar, para llegar finalmente al control.

La escuela como ente de control social, tiende a vigilar las acciones de los individuos, así como fuera en otros tiempos la iglesia, no distante de las cárceles. En este contexto, las relaciones de poder cambian, lo que se desea es un control de los individuos, más aún, de sus acciones. Y en este propósito, que mejor que la escuela donde puede adiestrarse no solo el cuerpo sino también la mente de los estudiantes, futuros consumidores de la sociedad. Por ser la escuela este mecanismo que permite controlar tanto el actuar como el pensamiento de los individuos, es evidente que las políticas educativas establecidas tengan el mismo fin que las lógicas del mercado, luego la tecnología vendría a ser un recurso más en esta transformación y no el hecho que determine tal cambio. En este contexto se encuentra una división equivocada entre el poder y el saber, donde se cumplen una rela-

ción de doble equivalencia, es decir, el poder hace emerger nuevos objetos del saber y el que sabe domina, de ahí las palabras del mismo Foucault: “liberemos la investigación científica de las exigencias del capitalismo monopolista: es posiblemente un excelente slogan pero no será nunca más que un slogan” (Foucault, 1982, p. 74).

Bien se sabe que el poder siempre ha existido, lo que sucede es que ha cambiado, el ejercicio del poder en el cuerpo social no está por debajo del cuerpo ni absolutamente ligado a los cambios institucionales centralizados en el Estado. Dice Foucault: “...cuando pienso en la mecánica del poder, pienso en su forma capilar de existencia, en el punto en el que el poder encuentra el núcleo mismo de los individuos, alcanza su cuerpo, se inserta en sus gestos, sus actitudes, sus discursos, su aprendizaje, su vida cotidiana” (1982, p. 64). Entonces el poder es “un modo de acción que no actúa directa e inmediatamente sobre los demás, sino que actúa sobre su propia acción”. (Lazzarato, 2006, p. 11), al no ser el individuo el origen de la acción no se actúa sobre él directamente sino sobre su medio “Y un medio comprendido como espacio de acontecimientos posibles, y no como “estructura”, sistema.” (Lazzarato, 2006, p. 11), es decir, las técnicas de control deben actuar sobre las reglas de juego y no sobre el mismo juego. Como de lo que se trata es de la acción sobre las acciones los mecanismos de seguridad son más laxos que los de disciplina, ya que lo que se intenta no es someter al individuo sino intervenir el medio ambiental. “¿Y qué es el medio? Es lo que se necesita para dar cuenta de la acción a distancia de un cuerpo sobre otro. Es entonces el soporte y el elemento de la circulación de una acción” (Lazzarato, 2006, p. 11)

El problema del cuerpo tiene que ver con el desarrollo de la política, y en esta relación entre el cuerpo y el estado debe quitarse la idea de negar el cuerpo en provecho del alma, puesto que el poder es algo físico, material, por ende corporal. Foucault se separa de la perspectiva marxista, no le interesa el cuerpo a nivel de ideología, intenta mostrar que el poder es fuerte y en relación con el saber el poder produce saber, con lo que se concluye que el poder reducido a la represión es insuficiente. Lo que debe reconocerse es que el poder no está en el aparato del estado, lo que debe transformarse son los mecanismos de poder alrededor de éste.

A continuación se encuentra una reflexión sobre la relación del poder con la economía. Primero, se consideraba el poder como un derecho que podía ser transferible. El poder lo posee el individuo. Y esto tendría su correspondencia con el cambio contractual, su modelo está basado en el proceso de cambio. Por otro lado encontramos la relación con la función económica del poder y allí tendría su razón histórica de ser. Pero el poder no encuentra su única relación con la economía, pues hoy lo que se entiende por poder es represión y entonces, se debe preguntar, si el estudio del poder no debería limitarse al estudio de los mecanismos de represión. Una segunda postura es ver el poder como guerra por lo que el autor afirma que “el esquema concreto presión, que es de tipo jurídico, y el esquema dominación-represión o guerra-represión, en el que la oposición pertinente no es la de legítimo e ilegítimo, como en el esquema anterior, sino la de lucha y sumisión” (Foucault, 1982, p. 102). Como ya se ha señalado, la tecnología, no es el mecanismo que cambia las relaciones espacio-temporales, puesto que el concepto de vida y de vivo ha cambiado completamente, si se parte de esta definición de la población como público, como opinión, movilizándolo, en efecto, el cerebro, la memoria, el lenguaje y las técnicas que actúan sobre estos elementos.

Los dispositivos materiales utilizan “tecnologías humanas”, procedimientos e instrumentaciones para ejercer sus funciones de clasificación, control, represión e incitación, solicitud y sometimiento. Estas “tecnologías humanas” son a la vez disciplinarias, o de seguridad, y también tecnologías para las conductas de las almas y tecnologías de construcción de sí. (Lazzarato, 2006, p. 16)



La vida es considerada como acontecimiento, pero no solo en su aspecto biológico, la seguridad es un espacio de acontecimientos posibles, remite a lo temporal y a lo aleatorio, un temporal y un aleatorio que hará falta inscribir en un espacio dado, porque como afirmaba Foucault, hay una diferenciación entre sociedades disciplinarias y sociedades de control, más interesante es todavía, destacar el poder que actúa directamente y el que actúa a distancia.

El nuevo hombre tiene una inteligencia que fue técnicamente desarrollada: son las estructuras mentales cibernéticamente determinadas que lo condicionan. Es explorado para desarrollarle las potencialidades, orientadas tempranamente a la logicidad. El nuevo hombre sustituye ciertos valores: el paso del trabajo al ocio, de la emotividad a la racionalidad, la lógica que ocupa el lugar de la moral. En la nueva estructura psíquica hay quien diga que el primate es para el hombre, lo que el hombre es para el cibernantropo. (Rodrigues, 2003, p. 215)

## 6.2 Encrucijada de la pedagogía

El comienzo del siglo XX es un campo de cultivo de nuevas concepciones, que darán su cosecha en el periodo de la segunda posguerra y, colocarán en una encrucijada a la pedagogía: una nueva forma de hacer ciencia, la crisis mundial de la educación, moldeo del cerebro, modelamiento del aprendizaje y la nueva concepción de energía. La cibernética propone una nueva forma de hacer ciencia, los límites de las ciencias son los llamados a investigar y generar el conocimiento del siglo XX. Este movimiento cibernético permitió la "integración" de las ciencias, bajo el marco sistémico, que daría paso al nuevo pensamiento, hoy en día llamado complejo. La premisa que se colocó en juego fue romper lo disciplinario, en pro de una interacción simultánea de varias ciencias sobre un objeto de estudio permitiendo así, descubrir lo que no era viable desde el determinismo.

La física, denominada moderna, con el estudio del átomo en relación con lo probabilístico permitió pensar varios universos, varias realidades posibles, que desde lo complejo, es decir, desde la cibernética, permitió considerar que cada sujeto es un mundo, pues la percepción de lo real en todos es diferente, existen desde la visión compleja tanta realidades como sujetos. Entonces, se promulga por

una educación que acerque al sujeto a lo real desde su realidad, para este propósito lo disciplinar no era conveniente pues solo mostraba un aspecto de lo real, de ahí, la necesidad de abarcar la realidad desde diferentes disciplinas integradas que permitieran a cada sujeto, desde su experiencia de realidad acercarse a lo real.

Si bien la realidad de cada sujeto es diferente, como podría el profesor enseñar lo real desde su realidad? De acuerdo con Morin (1997), desde la teoría de la complejidad, que sienta sus bases en la teoría general de sistemas, la teoría de la información y la cibernética, no se concibe que se pueda enseñar, solamente es viable motivar y ofrecer experiencias que permitan a cada cual acercarse a lo real desde su propia realidad. La pregunta de cómo enseñar, perdería entonces, validez desde esta perspectiva. Si el enseñar se reduce a un motivar, se enfrenta otro problema, la fuente misma de lo complejo, es decir, la cibernética tampoco pudo decir nada de ella, a excepción de que se convertía en una "cadena auxiliar". Entonces, la pedagogía de la motivación también quedaría sin sustento.

A lo que si daría respuesta la cibernética, es a la forma como un organismo vivo o no, aprende, se basaría este aprendizaje en experiencias psicológicas sustentadas desde la modelación lógico-matemática, el aprendizaje deja de ser algo innato del sujeto, un saber antropocéntrico, para ser una explicación eco-inter-multi-transdisciplinaria -como se diría desde la complejidad-, de cómo se aprenden los fenómenos reales, desde los organismos unicelulares hasta los multicelulares. Por otra parte, la proliferación discursiva de una crisis de la educación a nivel global, en la década del sesenta, a partir de una supuesta explosión demográfica, que provocó una evidente demanda de educación. Los resultados de

la conferencia realizada para solventar esta crisis eran claros, el número de profesores necesarios para las demandas al sistema educativo era exorbitante. De lo cual, se concluyó que la respuesta no estaba en más profesores, es decir, no estaba en la enseñanza, entonces el acento debía colocarse en su contraparte, el aprendizaje. El reto pedagógico era optimizar el aprendizaje, el lema: "Aprendiendo a aprender" (Skinner, 1973, p. 136).

De ahí, la estrecha relación entre cibernética y conductismo, para aprender a aprender se necesitaba: un autocontrol del sujeto en su proceso de aprendizaje, de ahí la necesidad de moldear el comportamiento, entender como almacenaba los conocimientos, fue tarea de la cibernética, máquinas de aprender y retroalimentación, tarea conjunta y base del mecanismo de aprendizaje. Aprender a aprender paso a paso fue posible, fraccionando el conocimiento a su mínima expresión, siempre y cuando en cada fase de fraccionamiento existiera una retroalimentación. La demanda educativa, expandió los sistemas educativos, la educación era permanente, a lo largo de toda la vida, entonces, la pedagogía, concebida para la infancia, comienza a ser cuestionada ante las necesidades educativas, de ahí la necesidad de "ampliarla" a andragogía, una pedagogía para la educación permanente y el aprendizaje eficaz.

Como se mencionó anteriormente, la energía de la nueva sociedad es la comunicación, siendo la educación un subsistema del sistema social debe incorporarla a sus propias lógicas. Si el problema ya no radica en la cantidad de información, sino en la velocidad de información, pues esta genera más comunicación, el problema no es solamente el aprendizaje sino la velocidad con que se desaprenda para lograr un

flujo constante de comunicación. La velocidad atraviesa la pedagogía, que fue pensada para puntos y estancias estáticas de la educación, con la comunicación se ha roto esta inercia, ahora la educación es fluctuante en el todo social. ¿Cómo pensar una pedagogía del flujo?

Pero, parafraseando a Deleuze "No hay lugar para el temor ni para la esperanza, solo cabe buscar nuevas disposiciones"

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Audouin, F. *Cibernética y enseñanza*. Madrid: Narcea. (1974).
- 2 Bell, D. *Las ciencias sociales desde la Segunda Guerra Mundial*. Madrid: Alianza. (1984).
- 3 Bertalanffy, L. *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: Fondo de Cultura Económica. (1976).
- 4 Breton, P. *La utopía de la comunicación: el mito de la aldea global*. Buenos Aires: Nueva Visión. (2000).
- 5 Capra, F. *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos* (5ª ed.). Barcelona: Anagrama. (2003).
- 6 Coombs, P. *La crisis mundial de la educación* (2ª ed.). Barcelona: Península. (1973)
- 7 Couffignal, L. *Pedagogía cibernética*. En *La cibernética en la enseñanza* (pp. 9 - 63). México: Grijalbo. (1968).
- 8 Couffignal, L. *La cibernética*. Barcelona: A. Redondo. (1969).
- 9 Deleuze, G. *Conversaciones*. Valencia: Pre-Textos. (1999).
- 10 Foucault, M. *Microfísica del poder*. Madrid: La piqueta. (1982).
- 11 Gros, B. (1996). *Pensar sobre la educación desde una concepción sistémico-cibernética*. Universidad de Salamanca, 8, 81-94. Recuperado de [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71785/1/Pensar\\_sobre\\_la\\_educacion\\_desde\\_una\\_conc.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71785/1/Pensar_sobre_la_educacion_desde_una_conc.pdf).
- 12 Hardt, M., y Negri Alperio. Massachusetts: Harvard University Press. (2000).
- 13 Lamote, C. *Antropología neurofilosófica: Un estudio radical de la conducta humana desde los automatismos neonatales al pensar reflexivo del adulto*. Barcelona: Reverté. (2005).
- 14 Lazzarato, M. *Políticas del acontecimiento*. Buenos Aires: Tinta Limón. (2006).
- 15 Martínez, A. *De la escuela expansiva a la escuela competitiva: dos modos de modernización en América latina*. Bogotá: Anthropos. (2004)
- 16 Martínez, A. *La educación en América Latina: un horizonte complejo*. Revista Iberoamericana de Educación, (49), 163-179. (2009).
- 17 Mattelart, A. *Historia de la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós. (2002).
- 18 Méndez, A. *Perspectivas sobre comunicación y sociedad*. Valencia: Universidad de Valencia. (2004).
- 19 Mizraji, E. *El segundo secreto de la vida: la evolución biológica, la cibernética y las moléculas*. Montevideo: Trilce. (1999).
- 20 Morin, E. *La necesidad de un pensamiento complejo*. En S. González. (Comp.). *Pensamiento complejo: en torno a Edgar Morin, América Latina y los procesos educativos* (pp. 13-22). Bogotá: Magisterio. (1997).

- 21 Nora, S., y Minc, A. *La informatización de la sociedad*. México: Fondo de Cultura Económica. (1992).
- 22 Not, L. *Las Pedagogías del Conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica. (1983).
- 23 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Aprender a ser: la educación del futuro*. Madrid: Alianza y Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1973).
- 24 Otero, E. *Teorías de la comunicación*. Chile: Universitaria. (2004).
- 25 Rodrigues, R. *De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento: la sociedad del Bit* (Tesis de Doctorado). Recuperado de [www.ucm.es/BUCM/tesis/inf/ucm-t26909.pdf](http://www.ucm.es/BUCM/tesis/inf/ucm-t26909.pdf). (2003).
- 26 Sanvicens, A. Concepción sistémico-cibernética de la educación. En J. Castillejo, y A. Colom (Comps.). *Pedagogía sistémica* (pp. 109-138). Barcelona: Ceac. (1987).
- 27 Sloterdijk, P. *En el mundo interior del capital*. Madrid: Siruela. (2007).
- 28 Skinner, B. *Tecnología de la Enseñanza* (2ª ed.). Barcelona: Labor. (1973).
- 29 Virilio, P. *El cibermundo: la política de lo peor*. Madrid: Cátedra. (1997).
- 30 Wiener, N. *Cibernética y sociedad*. Buenos Aires: Sudamericana. (1958).
- 31 Wiener, N. *Cibernética*. Madrid: Guadiana. (1960).
- 32 Wiener, N. *Cibernética o el control y la comunicación en animales y máquinas* (2ªed.). Barcelona: Tusquets. (1998).



UNIVERSIDAD DE  
SAN BUENAVENTURA  
SEDE BOGOTÁ

## CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN

**INGENIUM**

Revista de la Facultad de Ingeniería

Fecha: Día   Mes   Año

### Suscriptor

Apellidos
Nombres

### Residencia

Dirección			
Ciudad		País	
Teléfono	Fax	Celular	
E-mail			

### Suscripción anual

Colombia	\$25.000,00	Exterior	US \$35,00
----------	-------------	----------	------------

### Número suelto

Colombia	\$20.000,00	Exterior	US \$15,00
----------	-------------	----------	------------

### Suma enviada:

--

### Suscripción a partir del número:

--

- Consigne en la cuenta de ahorros número 605-07721-3 del Banco de Bogotá, a nombre de la Universidad de San Buenaventura, Bogotá, D. C.
- Envíe copia del recibo de consignación, junto con este cupón, a la *Editorial Bonaventuriana* (Fax: 677 3003).
- Si lo prefiere presente el cupón y el recibo de consignación directamente en la *Editorial Bonaventuriana* (Cra. 8 H 172-20, Bogotá, D. C., Colombia).

