

# El Movimiento Cibernético

Judith Calisaya Chuquimia  
dulcedj\_8@hotmail.com

## RESUMEN

En el presente artículo se muestra como el movimiento cibernético va influyendo en la vida humana como un movimiento de ideas que cambió el diario vivir y la tecnología que avanza a diario.

## Palabras clave

Cibernética, Inteligencia Artificial, Integracionista

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día están de moda los términos Ciberpunk, Ciberespacio, Ciberarte..., términos que encierran en sí todo un movimiento integracionista en los que se confunde la fantasía del arte con los descubrimientos más novedosos de la ciencia. Pero, ¿cuál es su origen?

En 1948, el matemático norteamericano Norbert Wiener, quien se encontraba en ese momento en una situación monetaria precaria, decide escribir un librito al que tituló: "Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine", el que, para asombro del propio autor, se convirtió pronto en un best seller e inició uno de los movimientos más espectaculares del mundo científico.

La Cibernética no debe verse ni como una ciencia, ni como una disciplina; sino como un movimiento de ideas, que trató de romper con la estrechez de los conocimientos propios de cada disciplina. El movimiento cibernético demostró que las barreras que existían entre la matemática, la biología y la electrónica, por solo citar tres de las más beneficiadas, eran superables y encontró sorprendentes analogías entre ellas.

El movimiento cibernético tuvo su época de oro en los años 50, cuando se hablaba que las máquinas, algún día, dominarían al hombre; se especulaba sobre los robots y se soñaba con construir un modelo del cerebro humano. Sin embargo, en el último congreso cibernético se cuestiona la utilidad de la Cibernética como disciplina científica, ya que carece de bases sólidas que la sustenten por sí misma: la Cibernética toma ideas de la biología, de la electrónica, de la matemática y se dedica a construir juguetes para probar ciertas conductas; Incluso para sugerir el comportamiento de un mecanismo o un animal desconocido partiendo de sus funciones de forma general.

## 2.2¿MURIÓ EL MOVIMIENTO CIBERNÉTICO?

En los umbrales del siglo XX surgen nuevos movimientos integracionistas (esta vez de la ciencia con el arte) tales como Ciberpunk, Ciberarte..., sobre todo el Ciberarte, que mezcla el arte con tecnologías de avanzada tales como multimedia, realidad virtual, etc.

La pregunta es: ¿estaremos en presencia de un nuevo movimiento de cibernéticos que vuelvan a revivir a aquel antológico movimiento de los años 50 que aglutinó a

destacados matemáticos, neurólogos, siquiátras, comunicadores...?

Espero que sí.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Los inicios de la cibernética

Fue en el año 1948 cuando apareció el libro "La cibernética o el control y la comunicación entre los animales y las maquinas" del matemático Norbert Wiener y con él, el inicio de una nueva ciencia: La cibernética. Desde entonces hasta la fecha han transcurrido 60 años. ¿Qué ha sucedido durante este tiempo? ¿Ha muerto la cibernética?

Antes de 1948, los científicos tenían muy bien definidas sus áreas de investigación: los psicólogos conductistas poseían laboratorios donde experimentaban con monos, ratas conejos, etc. Con el fin de formular teorías que explicaran el comportamiento humano; los neurofisiólogos eran algo más radicales y les abrían el cráneo a los animalitos y esperaban descubrir las leyes del pensamiento; tampoco los psicoanalistas se que daban atrás y trataban de hallar en el subconsciente del paciente la ratificación de sus teorías sobre la mente. Todos estaban inmersos en sus áreas sin importarles mucho que sucedía en las otras ciencias.

Ya en 1946 se había construido la primera computadora llamada ENIAC, que aunque resulto un fracaso dio origen a futuras computadoras y al liderazgo de IBM, por su parte John Von Neumann había propuesto la arquitectura de las computadoras como se conoce en nuestros días y otro de los pioneros de la Cibernética Claude Shannon había definido los conceptos matemáticos de la teoría de la comunicación.



Figura 1.

La Cibernética fue el primer intento generalizador de alcanzar el progreso por medio de la automatización y aunque nunca se convirtió en una ciencia como tal debido a su carácter exógeno,

sentó las bases del enfoque “sistémico” y de la teoría moderna de la información.

Podemos decir que es un movimiento INTEGRACIONISTA que lleva a cabo una apertura hacia todos los campos del saber a través de una nueva visión conciliadora, surgiendo nuevas definiciones y novedosos enfoques tales como: retroalimentación, teoría de sistemas, control, información. Todo esto trae un despegue de muchas ciencias, en especial, la electrónica, la matemática discreta o finita, la computación, la biología, la psicología entre otras.

### 2.3. El legado de la cibernética

Con la cibernética el concepto de máquina ha ido cambiando a lo largo de los años. Luego de aquellas primeras máquinas mecánicas donde se pretendía reemplazar completa o parcialmente el trabajo físico del hombre y de los animales, han seguido otras, cuyo fin, es la mecanización del trabajo intelectual.

## 3. DESARROLLO

Con la cibernética el concepto de máquina ha ido cambiando a lo largo de los años. Luego de aquellas primeras máquinas mecánicas donde se pretendía reemplazar completa o parcialmente el trabajo físico del hombre y de los animales, han seguido otras, cuyo fin, es la mecanización del trabajo intelectual. Hoy las máquinas realizan funciones que antes se consideraban propias del intelecto humano.

Peor quizás el aporte más importante de la cibernética fue fundamentarse sobre las analogías, de ahí su característica de ciencia exógena, la cual está dada por la interrelación con otras ramas del conocimiento y su asimilación, pero sobre todo por la propuesta de teorías generales que explicasen fenómenos propios de las otras ciencias. Por ejemplo la cibernética ha preferido basarse en la teoría de los modelos, haciendo más hincapié en la representación funcional de los organismos que en su estructura, en el sentido vertical o jerárquico. Esto unido a la búsqueda de analogías entre los fenómenos y no a la reducción de un fenómeno en otro (como posteriormente hizo la inteligencia artificial), la llevo a convertirse en una guía científica para la comprensión del mundo desde una visión más general y abierta.



Figura 2.

Otro de los aportes de la cibernética fue la utilización del aparato matemático (su creador Wiener, fue un destacado matemático), que hasta ese momento era de uso casi exclusivo de la física, como la cibernética era a su vez una disciplina común a varios sectores de investigación, trajo como consecuencia que ramas como la psicología, la sociología y la biología pudieran de alguna manera formalizar sus teorías y fue más lejos, al proporcionarles métodos de experimentación a través de la creación de máquinas que permitieran estudiar conductas, reacciones, reflejos, formas de aprendizajes.

Entre las investigaciones de los cibernéticos estaba el estudio del reflejo condicionado, un ejemplo de esto fueron las tortugas de Grey Walter, las cuales eran capaces de orientarse por la luz y luego de repetirlo un sonido junto a la luz éstas eran capaces de orientarse por el sonido.

Los ratones de Shannon eran capaces de aprender a orientarse a través de un laberinto y encontrar la salida, aquí estamos en presencia de mecanismos de búsquedas heurísticas, que luego se convertirían en la fundamentación de los métodos de búsqueda de la inteligencia artificial.

### 3.1. De la cibernética a la inteligencia artificial

La IA surge como una reacción ante la Cibernética. Los pioneros del nuevo enfoque investigativo, se proponen la creación de una ciencia en sí misma, sustentada sobre sus propias leyes, y se plantearon como objetivo principal el desarrollo de programas por computadoras capaces de exhibir una conducta inteligente.

La IA continuó con los intentos cibernéticos de formalizar sus teorías y con la creación de un aparato matemático propio. A nivel experimental se propuso la utilización de las computadoras como laboratorio donde poder comprobar la eficacia de sus hipótesis. Pero en su afán de convertirse en una ciencia endógena, no dependiente de leyes externas, abandonó la analogía como método de investigación y tuvo inexorablemente que recurrir al reduccionismo que en su versión fuerte fue el intento de reproducir la mente humana en una computadora.

### 3.2. Fundamentos De La Cibernética

En nuestros días la Cibernética no debe verse ni como una ciencia, ni como una disciplina; sino como un movimiento de ideas, que trató de romper con la estrechez de conocimientos propios de cada disciplina.

El movimiento cibernético permitió que científicos de ramas muy diferentes se agruparan en colectivos de investigación y por primera vez, matemáticos, fisiólogos y especialistas en electrónica se integraran en equipos multidisciplinarios.



**Figura 3. Mundo cibernético**

La cibernética se basa en el estudio de las máquinas (objetos artificiales) y su aplicación, lo que promovió una nueva revolución científica sobre la base de la interrelación de los humanos con las máquinas a un ritmo tecnológico de crecimiento jamás visto y de carácter impredecible.

Este ritmo ya se hace sentir y podemos afirmar, por ejemplo, que un hombre del siglo XVI pudiese muy bien, haber vivido sin mucho sobresalto en el siglo XVII en cambio uno del siglo XIX tendría grandes problemas para adaptarse al XX y todo indica que esta aceleración seguirá aumentando, lo cual hará que una persona en su vejez tenga que vivir en un mundo totalmente diferente a l de su infancia.

Con la cibernética el concepto de máquina ha ido cambiando a lo largo de los años. Luego de aquellas primeras máquinas mecánicas donde se pretendía reemplazar completa o parcialmente el trabajo físico del hombre y de los animales, han seguido otras, cuyo fin, es la mecanización del trabajo intelectual. Hoy las máquinas realizan funciones que antes se consideraban propias del intelecto humano.

Pero quizás el aporte más importante de la cibernética fue fundamentarse sobre las analogías, de ahí su característica de ciencia exógena, la cual está dada por la interrelación con otras ramas del conocimiento y su asimilación interna, pero sobre todo por la propuesta de teorías generales que expliquen fenómenos propios de las otras ciencias.

#### **4. APLICACIONES**

Por ejemplo, la cibernética ha preferido basarse en la teoría de los modelos, que hace más hincapié en la representación funcional de los organismos que en su estructura en el sentido vertical o jerárquico.

Otro de los aportes de la cibernética, es la utilización del aparato matemático, que hasta ese momento era de uso casi exclusivo de la física y como la cibernética a su vez era una disciplina común a varios sectores de investigación, trajo como consecuencia que ramas como la psicología, la sociología y la biología, pudieran de alguna manera formalizar sus teorías, y aún fue más lejos, ya que les proporcionó métodos de experimentación a través de la creación de máquinas que permitieran estudiar conductas, reacciones, reflejos, aprendizaje, etc.

Cuando los cibernéticos intentaban modelar la estructura de un objeto, más que la estructura lo que tenían en cuenta era la reproducción de su funcionamiento sobre otra estructura y se aspiraba a que ese modelo u objeto artificial exhibiera una conducta similar a la del original. Digo similar porque en

realidad la conducta mostrada por los modelos siempre ha estado supeditada a la interpretación del investigador.

Estos intentos de modelación llevaron a los científicos a la construcción de máquinas con conducta como las tortugas de Grey Walter y los zorros de Albert Ducrocq, que no eran más que pequeñas máquinas dotadas de movimiento y que se orientaban por la luz, otras se orientaban por el sonido o poseían alguna forma de radar. Pero lo más interesante era la interpretación que se le daba al comportamiento de estos ciberanimalitos. Para Grey Walter las tortugas podían pasar de un comportamiento flemático a otro irascible. Para Ducrocq, sus zorros eran capaces de manifestar sentimientos de afecto entre si. Sé que esto a los racionalistas les puede parecer infantil, pero no es interesante por no decir válido que el ser humano siga recurriendo a su fantasía para interpretar los fenómenos y que mantenga viva, en estos tiempos de determinismo científico, su capacidad de "sorprenderse".

Hoy nadie habla de las experiencias emocionales con tortugas, zorros, ratones... Las ideas eran demasiado simples: cualquier aparato podía mostrar alguna forma de conducta humana. Ese era el gran sueño de los cibernéticos: reproducir la vida en todas sus manifestaciones y no sólo la inteligencia, como pretendía en estos tiempos la Inteligencia Artificial. Y es que la Cibernética no basó su investigación sobre la base de que la máquina sustituiría al hombre, ya que siempre vio a ambos como sistemas con analogías funcionales, que a la vez que tenían grandes diferencias por ser organismos con estructura y organización propias poseían a su vez, muchas similitudes; De ahí que los cibernéticos le dieran, siempre, mayor importancia a la influencia de la estructura sobre la mente, pero ambos vistos como un sistema capaz de funcionar como un todo. Vivimos en un mundo de crisis tanto social como espiritual, y el hombre desesperado vuelve sus ojos a la ciencia y espera de ella la solución a los grandes problemas que lo agobian y ve en la ideología cibernética un nuevo enfoque. Veamos algunos de los problemas que se están retomando: El sistema educativo, la salud (las prótesis), la muerte, la creatividad, la producción de bienes de consumo, el desarrollo, la comprensión de la mente humana, la felicidad, la evolución (convergencia hombres y máquinas), nuevas formas de organización social (posthumanidad), mejoramiento humano (conexión hombre - máquina)

*1.2.1 Es por eso que la Cibernética al pasar de los años se ha ido transformando en una de las ideologías de la ciencias más influyentes, y al igual que la Física y la Biología, engendra grandes promesas y para muchos se convierte en la nueva salvadora del mundo, gracias a que ha aportado una de las metáforas más ricas y poderosas: la llamada metáfora computacional o cibernética. Hoy en día son muchos los que piensan que la máquina sustituirá al hombre, o los que creen que la mente humana se puede simular a través de una computadora, o los que sueñan con crear una vida artificial.*

##### **1.2.2**

#### **4.1. La cibernética y la comprensión de la mente**

Ya desde épocas tempranas la Cibernética se cuestiono muchas de las funciones de la mente humana y sobre todo de los mecanismos del aprendizaje y su simulación en las máquinas.

Uno de estos mecanismos fue el método de prueba y error dando inicio a las ideas heurísticas la cual se convirtió en el fundamento de la futura inteligencia artificial y de su aplicación en los sistemas expertos siendo significativas las ideas sobre la resolución de problemas.



**Figura 4. Rostro de un Robot y cerebro humano**

En la resolución de problemas obtuvieron conclusiones interesantes como la siguiente: la resolución de problemas es un mecanismo de autorregulación donde el éxito da como resultado la interrupción de toda actividad ulterior mientras el fracaso o éxito incompleto conduce a nuevos intentos de encontrar una solución enviando (realimentando) la información acerca de error a la parte del mecanismo que pone en marcha la actividad (el efector). Como consecuencia de estas investigaciones se enfoco el aprendizaje a través de los mecanismos de prueba y error del cual se dedujo que el proceso de adquirir un hábito, se desarrolla de forma gradual una sucesión de pasos correctos, mientras las acciones que no concuerdan con esa sucesión resultan gradualmente eliminadas. Los cibernéticos como fieles representantes de la naturaleza aceptaron la idea de que ningún aprendizaje surgido por el método de prueba y error comienza mientras no exista una necesidad insatisfecha.

Otros de los temas de nuestro tiempo, que ha suscitado más polémica entre los investigadores de la IA, es la intencionalidad. Tema también tratado por la cibernética, donde se planteaba que la intencionalidad era un rasgo de los organismos vivientes visto como una tendencia a un objetivo, el homeostato de Ashby es un ejemplo de intencionalidad cibernética.

Para los cibernéticos la intencionalidad no es un fenómeno vital enfocado como objetivos humanos, ligados a las sensaciones, sino como una retroalimentación negativa que busca el equilibrio del sistema a toda costa, siendo la búsqueda del equilibrio a través de la realimentación, lo que hace que un

sistema tenga intencionalidad y como todos los fenómenos son sistemas en equilibrio siempre se cumple, tomen como ejemplo al sistema tierra como un sistema en equilibrio cuya intencionalidad es perpetuarse ( a pesar de los esfuerzos del hombre por destruirlo).

Un interesante enfoque le dieron los cibernéticos al concepto de sistemas cerrados y sistemas abiertos de donde se desprendieron dos interpretaciones significativas:

1) En los organismos vivos el estado final se puede alcanzar desde diferentes condiciones iniciales en formas diferentes. Actualmente conocido como método de exploración heurística en contraposición al método al algorítmico.

2) Los sistemas abiertos se comportan como si conocieran sus estados finales futuros.

Tema central en la plantación, ya que necesitas saber o predecir que ira sucediendo según se avance. Ejemplo el ajedrez, es necesario analizar varias jugadas antes de decidirse por una. Los sistemas de pronósticos.

Siempre he tenido la impresión de los sueños primero se conciben partiendo desde el final hasta el principio, hay una intención final (alguna preocupación, dolor físico, deseo) que desencadena las acciones hasta los hechos iniciales y luego se reproduce el sueño como tal siguiendo los patrones de ese guión, aunque no de forma exacta, pueden introducirse cambios ante intromisiones externas, como ruidos, luces, olores, etc.

## 5. CONCLUSIONES

- La Cibernética es la ciencia que se ocupa de los sistemas de control y de comunicación en las personas y en las máquinas.

- Nacido de la unión de la cibernética con la fisiología el todo incluido en un organismo cibernético.

- La Cibernética puede ser considerada como una adquisición sumamente aprovechable para la evolución científica. Desde el estudio del comportamiento de la célula nerviosa, la neurona, hasta el del individuo en su conjunto, ofrece un inmenso campo de investigaciones, particularmente a la medicina.

La cibernética unido a la búsqueda de analogías entre los fenómenos y no a la reducción de uno en otro la llevó a convertirse en una ideología científica para la comprensión del mundo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] [1] EL MUNDO DE LA COMPUTACIÓN, Editorial Océano. Volumen 3 y 4.
- [2] [2] ALEJANDRO Licenciado en Cibernética Matemática.
- [3] [3] Liu M.L. Computación Distribuida Fundamento y Aplicaciones. Ed. Addison Wesley. 2003.