


Nuevas tecnologías, expansión educativa de las artes y el diseño

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.002-017>

Luz de Carmen Vilchis Esquivel

Dra., Programa de Posgrado. Facultad de Artes y Diseño
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

E-mail: linusviel@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4180-4764

RESUMEN

Esta es una disertación acerca de las metáforas entre la tecnología, la enseñanza, las artes y el diseño. El hombre, homo faber, en su aptitud para transformar la naturaleza, ha evolucionado gracias a su capacidad de aplicar la experiencia y el conocimiento sobre los sistemas vivientes a sistemas plásticos o diseñados. El único testimonio de muchas de estas transferencias cognoscitivas queda en los múltiples objetos legados a través de los siglos.

El ejemplo más conocido que se haya registrado por escrito es el de Leonardo da Vinci, quien en sus notas expresó gran interés por los murciélagos como modelos para las máquinas voladoras, en especial por la forma en que su piel membranosa refuerza y recubre el esqueleto, que es esencial para las alas y el vuelo.

Yo comenzaré, ante todo, por hacer ciertas experiencias, porque quiero sobre todo comenzar por la experiencia [...] demostraré por qué los cuerpos están obligados a comportarse de tal o cual manera. Es el método que debemos observar en la investigación de los fenómenos naturales [...] verdad que la Naturaleza comienza por el razonamiento y acaba por la experiencia, pero a nosotros nos es necesario proceder de otra manera y comenzar por la experiencia para descubrir la ley. (Da Vinci, 2004, p. 23)

La sistematización del funcionamiento de los objetos tomado de los sistemas vivientes o de tecnologías que presenten las características de dichos sistemas está contemplado en la ciencia denominada Biónica. En las diversas ramas de esta disciplina, como la Genesa, identificamos infinidad de reproducciones gráficas de la naturaleza. Sin embargo, las más controvertidas y revolucionarias son las que ha suscitado la analogía con el hombre mismo y de ellas la que indudablemente ha devenido trascendental en las últimas décadas del presente siglo es la que ha dado lugar a la invención y desarrollo de las computadoras.

El eje de tal controversia se centra en que la analogía de las computadoras se da en primera instancia con el cerebro humano, en segunda con el sistema nervioso y por último con nuestras principales capacidades sensoriales, a saber, la vista, el oído y el tacto y sus consecuentes extensiones en las artes visuales y la comunicación. Cuando a ellas se añaden las posibilidades motrices, se entra en el ámbito de la robótica y cuando se evocan percepciones y datos de tiempo y espacio, la referencia es hacia la realidad virtual.

Palabras clave: Tecnología, Enseñanza, Inteligencia, Artes, Diseño.



1 INTRODUCCIÓN

Se ha abierto un campo de estudio de las potencialidades comunicacionales de las computadoras denominado *inteligencia artificial (IA)*, área de la informática que investiga las posibilidades de *percepción, razonamiento y acción* artificiales, semejantes a las del hombre o a las de otros seres vivientes que permitan a las máquinas cumplir de manera *autónoma* tareas en un entorno real. La esencia de las computadoras es simular eventos a partir de descripciones, pueden imitar x,y,z y mostrar situaciones cuya experiencia no podemos tener en la realidad.

IA es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones [...] los dispositivos basados en IA no necesitan descansar y pueden analizar grandes volúmenes de información a la vez [...] la proporción de errores es significativamente menor en las máquinas que realizan las mismas tareas que sus contrapartes humanas. (Rouhiainen, 2018, p. 17)

Las comparaciones tácitas *hombre-máquina* o *metáforas*, se han dado tanto a nivel operativo como en el lingüístico generando una duplicidad conceptual paralela en lo que se refiere a capacidades humanas y a funciones tecnológicas.

Por ello encontramos términos como *memoria, pensamiento y aprendizaje*, entre otros, adjudicados a ciertas actividades de las máquinas llegando a lo que Marshall McLuhan (1969) predijo en los años sesenta respecto al impacto que tienen las relaciones instantáneas entre una tecnología y el conocimiento consciente del hombre, dando lugar a que, en este caso las computadoras, den la impresión de la acción de *pensar* a pesar de que en realidad encontremos la ausencia total del proceso que constituye la conciencia misma.

Lo anterior implica que olvidamos que estos medios son una extensión de los seres humanos y que, aunque en un futuro se lograra *emular* en una computadora la conciencia, la máquina continuaría siendo una prolongación de nuestra propia conciencia. Un análisis más en detalle de las analogías más finas permitirá contar con parámetros para normar estos criterios.

Indudablemente, las máquinas se asemejan a los seres humanos, uno de los rasgos más importantes de ello es que deben efectuar tareas concretas y en consecuencia poseer *órganos de acción*, que autores como Norbert Wiener (1981) identifican como analogías de brazos y piernas; otra característica es que necesitan *extensiones sensoriales* como células fotoeléctricas o termómetros, que identifican datos del mundo exterior y advierten acerca de las circunstancias que las rodean para optar por la ejecución o no ejecución de una tarea, esta función se denomina retroalimentación o facultad de ajustar las respuestas a hechos pasados.

Lo anterior conduce a considerar que, desde cierto punto de vista, la máquina tiene *reflejos condicionados*, y desde otro, despliega acciones de *aprendizaje*. Y, sí, para estas formas de proceder, las máquinas tienen elementos de decisión, como la unidad central de procesamiento o CPU, dándose así una analogía fundamental con el sistema nervioso. Tanto en la máquina como en el nervio existe un



mecanismo específico para elegir opciones en el futuro de acuerdo con experiencias pasadas, en el sistema nervioso esta tarea se lleva a cabo en puntos de organización extremadamente compleja llamada *sinapsis*.

El trasvase informativo entre las neuronas se produce a nivel de una unión especializada denominada sinapsis. A través de ella, la actividad eléctrica de una neurona, denominada neurona presináptica, influencia la actividad de una segunda denominada neurona postsináptica. Si la sinapsis se establece entre una neurona y un efector, sea músculo o glándula, se llama unión neuromuscular o neuroglandular. Cada neurona establece un promedio de unas 1000 conexiones sinápticas y probablemente sobre ella recaen unas 10 veces más. Se ha estimado que si en el encéfalo existen unas 1011 neuronas, habrá unas 1014 sinapsis. (Noriega & Merino, 2011, p.1)

Esto implica un proceso de conocimiento, primero recibir información y elaborar con ella secuencias de aprendizaje. A la computadora se le alimenta básicamente con tres categorías conceptuales: *objetos*, *relaciones* que establezcan vínculos significativos entre un objeto y otro y *procesos* que gobiernen la creación, destrucción, transformación y otros diversos modos de los objetos. La máquina, al igual que el cerebro humano, acumula información en la memoria, la distancia en este fenómeno es que el ser humano a diferencia de la máquina elige sus recuerdos y tiene la capacidad de olvido.

2 LA UTOPIÍA DE ENSEÑAR ARTES Y DISEÑO A TRAVÉS DE LAS MÁQUINAS

En relación con el *aparente aprendizaje*, las computadoras están construidas para cuatro tipos de *simulación*: la *autoprogramación mecánica* o retención no selectiva identificada con la acumulación sumativa de datos, la *autoprogramación de parámetros* o rutinas preestablecidas, la *autoprogramación de métodos* que desemboca en los algoritmos aplicados a situaciones específicas y la *autoprogramación de enunciados* que significa, en la máquina, construir una nueva estructura de instrucciones a partir de operaciones más elementales previamente fijadas.

Hay entonces contrastes fundamentales por los que la equivalencia no es total con los seres humanos, el más determinante es aquél que se manifiesta entre la rigidez mecánica de las máquinas y la fluidez mental del ser humano que lo provee de la capacidad de *expansión intelectual* infinita. El hombre posee la habilidad para adaptarse a cambios radicales en su entorno a través de una peculiar fisiología que le permite aprender durante toda su vida y utilizar su criterio consciente para infinidad de posibles relaciones de sus aprendizajes.

Es cierto, una computadora puede *ver* si contiene una cámara de TV u otro sensor visual, un procesador central y memoria suficiente, interconexiones adecuadas para transmitir datos visuales a la memoria y una programación adecuada para interpretar los datos que recibe la memoria. También es ya una realidad que las computadoras *escuchan* a través de sus sistemas de audio y se expresan verbalmente con los mismos dispositivos.



Ni poner en duda su posibilidad de comunicarse *táctilmente* con otras computadoras creando lo que se ha dado en llamar la red neural compuesta por millones de sensores artificiales conectados entre sí que son esencialmente circuitos integrados que, hoy en día ya reconocen patrones, la lectura de manuscritos y auto programaciones, permiten relaciones interpersonales basadas en ingenio e inteligencia, son propietarias de un lugar en el espacio virtual o ciberespacio y han generado ilusiones como la creación de seres virtuales de información. Hay quienes afirman que esto equivale a la reproducción y que la máquina se hace obsoleta como las personas.

Sin embargo, la máquina cibernética es al fin y al cabo un aparato que ejecuta un conjunto de operaciones de acuerdo con un conjunto definido de reglas, programamos a las máquinas, es decir, les damos un grupo de instrucciones acerca de lo que hay que hacer en cada eventualidad, lo cual, según Christopher Horrocks (2004) es una de las evidencias de que el medio no es el mensaje y de que las características del mensaje conforman el medio. Las reglas completas determinarán completamente las operaciones en cada estadio, en el cual habrá una instrucción definida, todo ello en conjunto constituye el acto mecánico.

3 INTELIGENCIA Y CREATIVIDAD, PRIVILEGIO DE ARTISTAS Y DISEÑADORES

En análisis minuciosos resulta que las máquinas y las personas en su utilización de instrumentos son equivalentes, hay incompatibilidades entre ambos que nunca podrán ser eliminadas, porque el acto mecánico puede simular el acto humano, nunca ser igual y futurismos como éste coinciden con la idea de que las computadoras “

[...] podrían estar conectadas con la conciencia privada y colectiva y ser capaces de procesar y comunicar pensamiento puro entre las mentes de las personas, estas visiones permiten discernir cómo el *tecno-romanticismo* desentona visiblemente con el *tecno-realismo* emergente contemporáneo. (Horrocks, 2004, p. 37)

En el acto humano, en especial en el acto de *creación de la visualidad*, los mecanismos mentales se expresan de diversas formas, una de ellas es la preocupación por la manipulación de símbolos, la codificación y el desciframiento del lenguaje visual en un complejo proceso de conciencia y comprensión, a esto se integran esquemas de interpretación y comunicación que permiten propósitos de discernimiento, memoria asociativa, aprendizaje verbal, formación de conceptos, sistemas de creencias, imaginación, iniciativa, originalidad y creatividad.

Las máquinas no poseen vida, y al referirse a ellas debiéramos evitar ciertos adjetivos, ésta es una petición de carácter ético, entre ellos están *vida*, *alma* o *vitalismo* para no desdibujar claros límites entre las máquinas y las personas. No negamos que las máquinas se parecen cada vez más al hombre y *viceversa* dicen algunos fanáticos, pero no perdamos la dimensión, ninguno de los fenómenos químicos



o espirituales de la vida, tal como la comprendemos, son los mismos que los de la máquina de la que percibimos tan sólo un fenómeno local de imitación.

Requerimos, por lo que nos define, por nuestro ser *humanos*, expresiones, gestualidad, tonos de voz, suspiros, jadeos, risas, cercanía física, mímica anatómica, caricias, besos, no perder la sensación de la tibieza corporal que es uno de nuestros riesgos al entablar relaciones humanas a través de las redes.

Las máquinas son frías y simuladoras, es decir, han acostumbrado a los usuarios a los signos desligados de los referentes. Su tan bien lograda metáfora de la interactividad del pensamiento en el acto humano hace perder el centro de la propia dimensión y las teorías de la textualización y la discursividad han sido convergentes con la hipertextualidad, el conocimiento parcial, fragmentado y aleatorio contiguos de los múltiples códigos, efectos y niveles de lectura de la comunicación electrónica.

Seamos cuidadosos, si adjudicamos a las computadoras cualidades humanas que no les son factibles, nos involucraremos con ellas desde el principio en una percepción alterada de la realidad, Wiener (1981) y Crosson (1971) son autores que advierten acerca del peligro de convertirnos en esclavos del *saber cómo* sin contemplar el *qué*, el *por qué* o el *para qué* que son los que han posibilitado avanzar a la ciencia y transformar sus paradigmas.

La infinitud adjudicada a las denominadas *nuevas tecnologías*: la virtualidad encarnada, la telepresencia, el ciberespacio, la teletopía y la clonación digital sólo benefician la codiciosa comercialización de hardware y software en pro de sus desmedidas y aparentes cualidades y propician la multiplicación de mundos míticos, definidos por Pierre Lévy (2007) como los ámbitos de la máquina universo que refiere a la estructura que subyace el pensamiento occidental caracterizado por la ambición de recorrer todo el universo como una envolvente, es una *vocación normalizadora occidental* de abarcar desde la notación musical hasta la ciencia, en una suerte de *omnipresencia* en el imaginario occidental rigurosamente elaborado y definido desde la lógica matemática en una trayectoria tautológica que inicia en la invención del cálculo y llega al algoritmo, manifestada tecnológicamente, en contemporaneidad con en el pensamiento cibernético, por las computadoras. (Furtado, 2005, p. 11)

4 LOGOS TECNOLÓGICO VERSUS LOGOS ESTÉTICO

El *logos tecnológico* relacionado con el *logos estético* conduce a la reflexión sobre una de las tantas extensiones que el hombre ha desarrollado para sus manos, se le considera el paradigma evolutivo de nuestra especie en el siglo anterior y el origen de la *praxis* del siglo XXI. Esta opción no es tan simple, supone considerar una sociedad en la cual la aplicación precede a la teoría y el intelecto olvida la teoría del arte para dar paso a la creación que sólo considera el ejercicio artístico. En especial la tecnología digital conforma un complejo epistemológico cuyo vertiginoso desarrollo y capacidad de

obsolescencia rebasan en muchas ocasiones la posibilidad social del artista o el diseñador para tener acceso a ella impidiendo las consideraciones esenciales sobre un nicho de substancial importancia.

En este momento en algún lugar del mundo se utilizan tecnologías que para los artistas o diseñadores sólo existen en la ciencia ficción o en complejas ambientaciones cinematográficas. En este momento en algún lugar del mundo se usan tecnologías que sustituyen a otras tecnologías que los artistas visuales o de otras disciplinas nunca tendrán la oportunidad de conocer. Es por ello por lo que aquí se considera una visión filosófica que apunta al fondo y a la forma en que se aplica la tecnología y cómo ello nos dirige hacia metodologías y resultados diversos en las disciplinas de la visualidad.

El *lenguaje visual no lineal*, el ámbito digital en específico y las creaciones que de ellos derivan determinan dos direcciones de entendimiento de la creación artística digital. Hay una corriente de definición metodológica que caracteriza el proceso de la gráfica digital por el uso de diferentes recursos tecnológicos para obtener un resultado plástico o diseñístico, como ejemplo de ello tenemos algunas producciones electrográficas originadas en el trabajo de captura digital por digitalización o video, manipuladas en la computadora y egresadas de la misma para su ampliación xerográfica o impresión electrostática. Se obtiene por esta vía, una pieza final de electrografía cuyo contenido ha transitado la vía de los recursos tecnológicos de características disímboles, sufriendo las limitantes y determinaciones técnicas de cada una de ellas como pueden ser: pérdida de información en la conversión de la imagen análoga a la digital, las alteraciones que posibilita el software, la nueva pérdida de información al interpolar píxeles por pulgada a puntos por pulgada y las calidades que cada salida hace del color, añadiendo formatos, papeles y modalidades de adherencia de pigmentos.

El objeto plástico resultante se inserta en el espacio del proceso multimedial en tanto se somete a interacciones tecnológicas. La obra visual de esta corriente digitalista se caracteriza por el método horizontal de producción *sincrónica* cuya conclusión se ofrece al espectador en una obra acabada que se percibe en el mismo tiempo y lugar a la que hay que acercarse con ojos expertos para comprender que lo que se tiene enfrente es un sobreviviente objetual expresivo de las inclemencias operativas de la tecnología.

Es importante señalar que los circuitos tradicionales de exhibición de obra de arte han asumido las variantes de la *electrografía* o la *infografía* como manifestaciones más de la plástica o la visualidad y a décadas de distancia de su origen son parte de los circuitos de distribución y consumo a pesar de que la calidad de su permanencia no está garantizada y no existen condiciones para determinar su autenticidad.

La otra categoría metódica alude a la creación visual *diacrónica*, en la cual, los aspectos de espacialidad y temporalidad devienen factores determinantes del resultado, lo que refiere a la práctica multimedia que incluye tecnologías de audio, video, producción de gráficos, animación y textos para configurar una creación compleja evidenciando su primera característica, la integración de medios.

Sin embargo, si la creación se aglutina bajo el parámetro de alguno de estos medios, lo cual es común cuando por ejemplo se traslada a video una instalación digital, el objeto plástico, si bien multimedia en su origen, se devuelve al género sincrónico y sus efectos se entregan en condiciones de simultaneidad al espectador. Para que una obra digital pertenezca a la categoría diacrónica, cuyos efectos se dan al espectador en *secuencia temporal*, debe aludir al concepto de *interactividad* manifiesta en la capacidad que tiene una comunicación visual para que el sujeto se acerque a ella, participe conscientemente en la forma de apropiación de la idea y decida las rutas de acceso a la misma.

La *interactividad* es la esencia de esta estructura en el arte visual multimedia y por ello, es el problema medular para comprender por qué las artes visuales enfrentan un reto que apunta hacia la fragmentación y aleatoriedad en la percepción de la obra, sumando a ello la problemática de aspectos técnicos como formatos, plataformas y dispositivos de almacenamiento. Este concepto no es ajeno a la interactividad natural de la condición humana que concierne a los procesos cerebrales de asociación de ideas y es acompañada por la toma de decisiones que en cualquier circunstancia, es no lineal.

Vairinhos afirma que en gran parte de las obras del *ciberarte* o el *ciberdiseño*, algunos sistemas de *realidad virtual* y otros de *realidad expandida*, instrumentan modelos específicos de interactividad que regulan las relaciones entre el perceptor y la obra. Es decir, separan el espacio físico del espectador (el movimiento de la mano sobre el ratón), de la obra o el diseño (cursor en la pantalla), existiendo un alto grado de *mediación*, son nuevos modelos de la llamada *interactividad emergente* que trata de romper con la *interactividad vigente*. (Vairinhos, 2002, p. 11)

En las artes y el diseño hay manifestaciones interactivas que no necesariamente se realizan con recursos digitales como las *instalaciones*, el *performance*, el *artefax* o la *poesía visual*, por mencionar algunos ejemplos, generados a partir de un concepto al cual se vinculan experiencias que lo enriquecen apelando a la universalidad de la expresión sensible, ya en estos géneros se utilizaban técnicas de *mediación local* (distanciamiento físico o simbólico del sujeto) y de *mediación temporal* (desincronización entre el tiempo del sujeto y del objeto).

5 LAS HIPERDIMENSIONES DE LAS ARTES Y EL DISEÑO

La artisticidad de la interactividad digital presenta rutas no direccionadas permitiendo al espectador decidir un esquema propio de visualización que se ramifica y asimila en múltiples referencias, intereses e intencionalidades y que se arriesga al abandono perceptual.

El *arte* o *diseño hipermedia*, condicionado al monitor de la computadora, se expande técnicamente bajo principios no convencionales cuyas dimensiones rebasan el espacio plano de la geometría no euclidiana. La hiperdimensión está constituida por tres elementos: tiempo, movimiento y una ruta expresiva accesible a la diada sujeto-obra. Estos objetos del ciberarte requieren permanencia en el medio electrónico, como *expresiones visuales cerradas* en kioskos interactivos o como

manifestaciones visuales extensas en las redes, como *objetos plásticos dependientes* del CDROM o como *creaciones de interactividad abierta* en las manifestaciones plásticas de la holografía o la realidad virtual.

Lo anterior nos presenta el dilema de una estética efímera e incierta. Los fenómenos que constituyen estos espacios de creación plástica exigen un pensamiento dispuesto a que la obra sea propiedad de cualquier individuo, en cualquier momento, en cualquier lugar del mundo y que el espectador tenga la oportunidad de transitar en ella de manera *aleatoria y fragmentada* ya que la navegación no garantiza la visualización del todo. (Vilchis, 2016)

Lo importante para artistas y diseñadores es la interfaz humanizada en tanto alude a consideraciones específicas que inciden fundamentalmente sobre las capacidades biopsicosociales de los individuos dejando a un lado las condiciones tecnológicas de la máquina. (Vilchis, 2016, pp. 52-53)

Según la misma autora, hay una semantización insoslayable del espacio virtual desde la perspectiva de la semiosis en la cual se despliegan el sentido retórico, sentido de poder, sentido paradigmático y sentido de estabilidad. La lectura de la obra en el ciberarte no tiene principio ni fin, es virtualmente imposible determinar cuál será la siguiente región de la imagen que será contemplada

Gombrich explicó el proceso de reconstrucción en el que se transpone la realidad de una manera simbólica.

[...] esta es una de las condiciones del atractivo de un símbolo [...] debe naturalizarse en nuestros pensamientos y tradiciones [...] si la etimología de los símbolos [...] tiene algún valor más allá de la curiosidad, debería ser dejar al desnudo esta superposición de capas, esta penumbra de vaguedades en busca del éxito. (Gombrich, 2003, p. 176)

El mundo digital añade la dimensión virtual que obliga, para su comprensión, a sumar los movimientos de la *lógica involuntaria* y de los *mecanismos fisiológicos*, a los *procesos cognitivos* y los relacionados con la intención de atribuir un *sentido*.

6 CONCLUSIÓN

La obra o diseño *digital interactivo* que en verdad se apropia de los soportes electrónicos, tiene una disposición orgánica e irregular, azarosa, cuyo sustento compositivo es un mapa estructural en el que el espectador decidirá la circulación y el ritmo de su acercamiento, un flujo no lineal, sin ciclos, abierto. Nadie puede afirmar que el perceptor está encima o debajo de la obra, sólo está ahí. Esto termina con los circuitos tradicionales de producción, distribución y consumo y los términos de comercialización de la obra se diluyen a favor de la idea de la globalización de la cultura, el arte se vuelve propiedad de quien tenga acceso a la tecnología en la que se inserte la obra.



Lo más importante, es el nuevo carácter que presenta el sentido de la creación artística al enfrentarse a las alternativas de la plástica electrónica: electrografía interactiva, museos virtuales, condicionamiento de interfaces, todo ello obliga a profundizar en el conocimiento y los dominios de las nuevas tecnologías que amplían los horizontes de la cultura visual y de la práctica artística *cuyas posibilidades de expresión plástica han sido infinitas desde el principio mismo de su historia*, la tecnología sólo pone al servicio del artista recursos alternativos que se suman e interrelacionan a las demás prácticas de las artes visuales sin sustituirlas, demeritarlas o desaparecerlas. Aquí se coincide con Gombrich (2003) en que los artistas visuales no deben ser marionetas de las nuevas tecnologías, lugar común que se intenta confirmarse como el espíritu de nuestra época, por el contrario, el arte y los artistas tienen el compromiso social de contribuir a la creación de paradigmas visuales que estén por encima de las falsedades y distorsiones que propician los reflejos de la simulación digital.



REFERENCIAS

- Bertram, R. (1984) *El computador pensante*. Madrid: Cátedra.
- Cadoz, C. (1995) *Las realidades virtuales*, Madrid: Debate Dominós.
- Crosson, F. & Sayre, K. (1971) *Filosofía y cibernética*. México: FCE.
- Da Vinci, L. (2004) *Tratado de Pintura*. Madrid: Akal.
- Furtado, G. (2005) *Notes on the space of digital technique*. Lisboa: Mimesis-IADE.
- Gombrich, E.H. (2003) *Los usos de las imágenes. Estudios sobre la función social del arte y la comunicación visual*. México: FCE.
- Horrocks, Ch. (2004) *Marshall McLuhan y la realidad virtual*. México: Gedisa.
- Mc Luhan, M. (1969) *La comprensión de los medios como las extensiones del hombre*. México: Diana.
- Noriega Borge, M. J. & Merino Pérez, J. (2011) *Fisiología General*. España: Universidad de Cantabria
- Quéau, Ph. (1995) *Lo virtual*. Barcelona: Paidós.
- Rouhiainen, L. P. (2018) *Inteligencia artificial*. Barcelona: Planeta
- Vairinhos, M. (2002) *Interactividad y mediación*. Lisboa: Producao Mimesis.
- Vilchis, L. C. (2016) *Semiosis hermenéutica de lenguajes gráficos no lineales*. México: Qartuppi
- Wiener, N. (1981) *Cibernética y sociedad*. México: CONACYT.