

# UNA VISIÓN DE LA MÁQUINA HACIA FINALES DE LA ERA MECÁNICA

Pontus Hulten

*Sería infantil creer que los genios más grandes de nuestro tiempo se han entretenido con juegos ilusorios y han disfrazado sus pensamientos intencionalmente. Sin embargo por bizarros que puedan parecernos sus grandes juegos, ellos han dado apariencia en destacados caracteres al mayor mito sobre el que se inscribe la tragedia completa de nuestra época: el hilo y el nudo del conflicto entre mecanización, terror, erotismo y religión o antireligión. Esos son los potentes signos de alarma que ellos nos envían desde las alturas donde están sus observatorios, erigidos sobre altas torres, en el corazón de la tempestad moderna.*  
Michael Carrouges, Les Machines Colibataires.

*Sobre esta fe en el arte como corazón orgánico del entorno científico de las cosas, fundamento mi creencia: Debemos considerar al cerebro del artista, entre todos los cerebros, para llegar a entender el significado que tiene en la sociedad esa cosa que llamamos "Máquina".*  
Frank Lloyd Wright, discurso ante la Chicago Arts and Crafts Society. March 6 1901.

Una máquina generalmente significa para nosotros algo ligado a un propósito práctico, un invento que sustituye o extiende la propia fuerza del hombre. Así, consideramos la utilidad de la máquina como garantizada. Este concepto limitado, sin embargo, es reciente. A lo largo de la historia las máquinas han sido frecuentemente apreciadas como juguetes, o como vehículos de magia, maravillas y fantasías. Para los filósofos han servido como símbolos y metáforas. Desde el comienzo de la era mecánica, y de la Revolución Industrial, algunos consideran que las máquinas producen un avance hacia la utopía; otros han visto en ellas al enemigo de los valores humanísticos que nos llevaría a la destrucción. La mayoría de estas ideas contradictorias persisten, de una u otra manera, y encontramos su reflejo en el arte del siglo XX.

Puede definirse ligeramente una máquina como una herramienta compuesta por varias partes que trabajan juntas. Por un lado son el resultado de la experiencia práctica de trabajadores o artesanos buscando la forma de facilitar su trabajo o perfeccionar sus producciones; la otra línea de su desarrollo derivó del pensamiento abstracto y de la ciencia pura en la ciencia aplicada y la invención.

Los griegos, herederos de las técnicas de las civilizaciones más antiguas, fueron los primeros en desarrollar las máquinas. Conocían todos los principios mecánicos simples: la rueda, el eje, la cuña, la palanca, el engranaje, la rosca y la polea; también tenían un gran conocimiento de hidráulica y de neumática. Aplicaban estos principios para las ocasiones requeridas pero nunca los adaptaron a la producción masiva (la máquina de producción aparece relativamente tarde en la historia de la tecnología). Siegfried Giedion ha llegado a afirmar: *"Prácticamente, la única aplicación sistemática del conocimiento físico en la antigüedad fue destinada a la guerra"*.

Fueron los griegos los primeros en investigar sistemáticamente las fuerzas naturales y en formular las leyes científicas. Liberados de la dominación de una clase sacerdotal, la que en las antiguas culturas de la Mesopotamia y el Mediterráneo habían guardado para sí mismas todo aprendizaje, persiguieron alegremente el conocimiento por sí mismo sin preocuparse por un uso práctico. La misma palabra "techne" significa tanto arte como técnica. A pesar de su amor por lo bello y lo práctico, los griegos ubicaron jerárquicamente a los artistas y técnicos por debajo de los filósofos. La visión de Aristóteles fue más abierta. Él, o su alumno Strato, escribió la "Mecánica", el libro de texto más antiguo sobre ingeniería. El siguiente pasaje ilustra bien la actitud de los griegos en la aplicación de su conocimiento a la naturaleza: *"La naturaleza siempre opera contraria a la resolución humana, sigue siempre el mismo curso sin desviación, mientras que la resolución humana es siempre cambiante. Es ante la dificultad de contrariar el curso de la naturaleza, que quedamos perplejos, y llamamos al arte en nuestra ayuda"*.

Para el período Helenístico, cuando Alejandría suplantó a Atenas como capital intelectual del mundo antiguo, la tecnología avanzó rápidamente al poner en práctica los principios descubiertos para la construcción de grandes ciudades y proyectos de ingeniería. Los romanos, con su visión intensamente práctica, no desarrollaron una teoría científica, pero hicieron amplio uso de todo lo descubierto, aplicando esos conocimientos para la guerra, la navegación, las construcciones gigantescas, y sistematizándolos en tratados. "De architecture", de Vitruvio, es el único trabajo importante sobre ingeniería civil conservado. El último libro, el número diez, está íntegramente dedicado a la mecánica. Entre los pocos aparatos desligados de la fuerza humana o animal que describe, se halla un molino con engranajes y una rueda de paletas accionadas por agua.

Los antiguos no sólo formularon las leyes de la mecánica y las pusieron en práctica, sino que también idearon ingeniosas máquinas que tenían como único propósito servir como maravillas. En la Edad de Oro, los griegos se valían de efectos en sus representaciones teatrales, usaban arneses y generaban efectos climáticos; durante el período Helenístico, proliferaron las maravillas

mecánicas, puertas de templos, operadas por calor, que se abrían automáticamente cuando una lira era encendida en el altar y que se cerraban cuando las llamas iban muriendo. Philo de Bizancio (tercer siglo a.c) describe su sifón neumático que permitía vaciar y llenar las vasijas automáticamente, o verter vino o agua en forma alternada. La mayor parte del tratado de mecánica de Hero de Alejandría describe aparatos maravillosos como estos, algunos puestos a disposición de los religiosos, como un dispenser de agua sagrada provisto de un agujero para introducir una moneda y obtener el agua. Muchos de estos aparatos tenían un gran potencial para propósitos prácticos, como la rueda de agua, las veletas y otras máquinas rudimentarias a vapor, pero los pasos que convertirían estos juguetes en máquinas poderosas no fueron contemplados en la antigüedad. La utilidad que Hero sugería para su bola movida a vapor era: hacer danzar pequeñas estatuas, que un pájaro mecánico pudiera cantar o un Tritón hiciera sonar su cuerno.

Los autómatas fueron los mecanismos de trabajo más maravillosos del mundo antiguo. Aún cuando el propósito era la diversión, generaban un encantamiento en la imaginación. Esta fascinación fue heredada por los bizantinos. Existe una descripción detallada de un reloj del siglo sexto, ubicado en una torre en Gaza. En él las horas eran indicadas por pequeñas estatuas de Hércules cumpliendo con sus doce labores. Los árabes, además de desarrollar instrumentos como el astrolabio, concentraron gran parte de su interés científico en intrincados autómatas.

La Edad Media temprana no ofreció un buen clima para el desarrollo de las ciencias y la tecnología. Las especulaciones escolásticas se desviaron de la ciencia abstracta a la teología, y el respeto hacia la autoridad inhibió la experimentación. Hubo también una tendencia a igualar el aprendizaje científico, que continuaba floreciendo entre árabes y judíos, con el barbarismo, paganismo o magia negra. El trabajo manual fue considerado como el destino de la humanidad luego de la expulsión de Adán y Eva del Edén, y hasta un atributo sagrado, por lo que no hubo incentivo en el desarrollo de instrumentos para facilitarlos. De todas maneras gradualmente fueron valiéndose de la fuerza animal, del agua y del viento. La rueda de agua y el molino de viento ayudaron a elevar la producción de alimento más allá del nivel de subsistencia. Entre los siglos XIII y XV se hizo uso del agua también para accionar bombas de drenaje en las minas, los molinos, las canteras, forjas, etc.... En el norte de Europa hubo importantes avances en la navegación: el mástil, las amarras y el compás magnético que impulsó el comercio y la navegación.

Otros adelantos se dieron a medida que el sistema de logias fue creciendo, los oficios se volvieron más especializados, las ciudades crecieron en tamaño y número. La vida de la comunidad comenzó a ser regulada por relojes mecánicos que aparecieron hacia finales del siglo XIII y se perfeccionaron hacia el XIV, reemplazaron los horarios litúrgicos, con una división secular y variable del día por veinticuatro horas iguales. Los relojes mecánicos eran también adaptados para brindar espectáculos en las festividades.

Con las universidades se dio un firme crecimiento en la tradición escolástica. La escuela medieval tuvo gran responsabilidad en el resurgimiento del conocimiento perdido.

*"Podemos construir máquinas para la navegación sin remos, de manera tal que los grandes barcos sean conducidos a través de los ríos y mares por un solo hombre... Podemos construir vehículos que sin caballos se muevan a gran velocidad. Podemos también construir máquinas de volar con alas artificiales movidas por un motor accionado por un solo hombre sentado entre ellas. También una máquina de pequeño tamaño que baje o suba enormes pesos, de gran utilidad en emergencias. También máquinas que naveguen los mares y las corrientes y que se sumerjan hasta el fondo sin peligro. Estas máquinas ya fueron construidas en tiempos remotos, y ciertamente también en nuestro tiempo, excepto quizás la máquina de volar, que yo no he visto ni conozco nadie que la haya visto, pero conozco un experto que ha perfeccionado los medios para hacer una. Y es posible construir casi en forma ilimitada puentes sobre ríos sin cuerdas ni soportes con motores y mecanismos jamás vistos". Roger Bacon (1214–1294). Epistola do Socratis oporibus.*

Bacon fue mucho más allá de la época en su visión y defensa de las investigaciones empíricas y la experimentación libre. Sin embargo, no fueron universidades como la de Oxford las que proveyeron la base de entrenamiento de los ingenieros del renacimiento, sino la corte de Europa y particularmente el principado italiano. Además de contar para su servicio con los hombres más expertos para estimular la fabricación, construir ciudades, canales, palacios, iglesias y fortificaciones, espectáculos o técnicas militares de avanzada, también formaron grandes bibliotecas, tradujeron los textos clásicos e incentivaron la escritura y publicación de nuevos tratados.

Leonardo Da Vinci fue producto de su época y entorno aún cuando la genialidad y universalidad de su pensamiento lo hagan ver como único. Lo que lo destaca es el método sistemático en que afronta tantas ramas del conocimiento. La suya puede ser considerada como la primer mente moderna. Su curiosidad sin límites lo llevó a través de una ardua autoformación, a asimilar la mayoría de los conocimientos matemáticos y científicos de la época. Su imaginación lo llevó a enfrentar problemas que otros no habían descubierto y su intuición lo condujo a conclusiones que iban más allá de las que podían comprobarse entonces. Fue el primero en descubrir que las matemáticas podían dar las bases para las pruebas y estamentos científicos: *"No existe certeza científica en la que no pueda aplicarse una de las ciencias matemáticas"*. Leonardo hacía experimentos incesantemente para establecer hechos que pudieran ser comprobados numéricamente.

La observación directa, la formulación de sus principios teóricos, sus estudios científicos y su arte apuntaron a un mayor conocimiento de la vida y de la naturaleza. Cuando tomamos el trabajo de Leonardo en su totalidad consideramos a este hombre primero como científico e ingeniero, luego como artista. Su dibujo técnico, sin embargo, es mucho más libre que el de sus contemporáneos, no son ni bocetos ni ilustraciones científicas. Sus búsquedas se relacionan con él en forma excepcionalmente particular. Lo que más le preocupó en sus invenciones fue la máquina de volar.

Con el Renacimiento surgieron dos corrientes fundamentales para el desarrollo de la tecnología: los científicos teóricos acercándose a la experimentación y los artesanos e ingenieros formulando principios abstractos para explicar y difundir sus técnicas. La clave del desarrollo posterior de la ciencia dependió del avance de las matemáticas y de su aplicación a la mecánica. Con Galileo y otros, se dieron grandes pasos en este sentido durante el XVI y XVII.

Los métodos matemáticos refieren al fenómeno cuantitativo, no cualitativo. Durante el siglo XVII se aplicaron a toda experiencia humana. Sólo las propiedades de la materia que podían ser mensurables en dimensión, masa y movimiento fueron consideradas como reales; las que dependían de la subjetividad de los sentidos, como color, olor y sabor, no fueron consideradas como parte de la realidad externa. En su "Discurso del Método" (1637), Descartes buscó conciliar las deducciones matemáticas con el concepto de un universo creado por Dios. En el tiempo de la creación, Dios habría puesto en el mundo una gran cantidad de materia y movimiento; luego de fijar las leyes mecánicas que gobernarían toda la naturaleza, no interfirió en el desarrollo de esta máquina automática que había creado. Esta idea respondía tanto a los conceptos teológicos de los Calvinistas como a la doctrina política de soberanía absolutista del momento.

Según el sistema cartesiano toda cosa material: seres humanos, animales, plantas, y naturaleza inorgánica, constituyen máquinas regidas por las mismas leyes inexorables, susceptibles de ser analizadas por el método cuantitativo de las matemáticas. En "La ciencia y el mito de los robots humanos", John Cohen señaló la ironía de que alguien tan altamente racional como Descartes llegara a la idea de las Leyes Universales Matemáticas a través de un sueño que tuvo el 10 de noviembre de 1619. Este sueño originaría la actual computadora. Pascal, contemporáneo de Descartes (1623–1662), inventó una máquina de calcular que sumaba y restaba. Un poco más tarde, Leibniz (1646–1716), a quien Norbert Wiener a postulado como "el santo patrón de la cibernética", expandió estas ideas y construyó una calculadora mejor. Leibniz previó una máquina que sería capaz de razonar y finalmente formular un completo sistema matemático del universo.

Descartes confiaba en que no había situación en la vida humana, ni problema que enfrentara la humanidad, que no pudiera ser resuelto con la aplicación de las infalibles leyes matemáticas. Existe la historia de "Francine", una mujer mecánica creada sobre principios matemáticos por él. Durante un viaje por mar fue descubierta y llevada al capitán por un compañero que abrió su equipaje. Considerada un producto de magia negra, fue arrojada al mar. Descartes declaró que la teoría mecánica del cuerpo humano no resultaba extraña para aquellos familiarizados con los diversos movimientos autómatas o con las máquinas en movimiento fabricadas por la industria humana ... estas personas considerarían el cuerpo humano como una máquina fabricada por Dios, incomparablemente mejor armada y adecuada a los movimientos más asombrosos que jamás haya producido la invención humana. El cuerpo de un ser humano se diferenciaba de aquellos otros seres creados porque Dios había ubicado en él un alma racional, a través de la cual sólo el hombre tenía la capacidad para participar del inconmensurable mundo espiritual.

Esta dualidad de la naturaleza del hombre fue transformada en el siglo siguiente por Julien La Mettrie, cuyo libro "El Hombre como máquina" ("L'Homme machine", 1747/8) conmovió a sus contemporáneos. Creyendo que tanto el hombre como los animales funcionaban como máquinas, construyó una analogía por períodos. *"El hombre es el más inteligente de los animales en este tiempo, como el reloj planetario de Huyges es superior al reloj de Leroy"*. La Mettrie no daba lugar

a factores como la intuición, la imaginación, la creatividad o el tiempo biológico, ni siquiera daba lugar a la muerte (sus adversarios sintieron una victoria ganada cuando confirmó su materialista "falta de alma" al morir por exceso de alimentación). A pesar de su limitada apreciación, dominó la discusión intelectual durante el tercer cuarto del siglo e influyó fuertemente a personas como Diderot, el enciclopedista.

El desarrollo de la relojería y de otros instrumentos de precisión junto con el concepto del universo como una gran máquina de tiempo creada y puesta en movimiento por Dios, dio lugar a la fabricación de intrincados autómatas, ya no como maravillas o juguetes, sino como respuesta a las preocupaciones filosóficas del momento. Estos autómatas carecen de interés simbólico o artístico, imitan las caras y manos de seres humanos, y están vestidos con trajes normales. El factor esencial, el mecanismo, está completamente oculto. La solución de una imagen integrada no pudo concretarse.

Lo paradójico de la Edad de la Razón se encuentra bien ilustrado en Jacques Vaucanson, quien al no poder vivir de la ciencia creó un pato artificial y dos músicos autómatas que inmediatamente llamaron la atención del público y de los entendidos. Por su conocimiento de maquinarias fue nombrado inspector municipal de las fábricas de seda; inventó y desarrolló varios proyectos relacionados al tema, incluso una máquina para la fabricación con patrones, pero nada de esto le dio el reconocimiento que había logrado con sus autómatas. Vaucanson declaró: *"Un inventor nunca será considerado por los academicistas como un artista, sino como un simple hacedor de máquinas. Estos señores serían más modestos si reconocieran que ha beneficiado más al hombre y a la sociedad entera la mecánica, que los geómetras y físicos"*. Esto expresa perfectamente la idea que prevalecía entonces: los avances en la ciencia y la invención eran necesariamente benéficos para la especie humana. La ciencia y la invención debían beneficiar al hombre. Los racionalistas creían firmemente en el progreso. Estaban convencidos de la perfeccionabilidad del hombre. Los nuevos descubrimientos médicos harían del hombre no sólo un ser más saludable sino también más sabio. Una educación más avanzada completaría el proceso. Una opinión iluminada llevaría al avance de las instituciones que gobiernan a los hombres creando criterios más ilustres y haciendo al continuo progreso de la especie humana.

Voltaire, por ejemplo, declaró en 1756: *"La razón y la industria progresarán más y más, las artes útiles (utilitarias) se desarrollarán, y los malvados y los prejuicios que han flagelado al hombre desaparecerán gradualmente entre quienes gobiernan las naciones"*.

A principios del siglo XIX, la iniciativa del avance tecnológico pasó a Inglaterra, donde se desplegó el gran drama de la Revolución Industrial que dominaría el siglo y cambiaría completamente a la sociedad. El poder del vapor era muy usado ahora en las minas, en el transporte y en la fabricación. Las fábricas se multiplicaron y crecieron nuevas ciudades industriales. En América, la escasez de trabajadores experimentados para el desafío de establecer un continente entero, estimuló la invención de artefactos para reemplazar la labor humana y el uso de las máquinas.

No todos observaron estos cambios con la misma fe y optimismo en el progreso que caracterizó al Iluminismo. Hubo una gran desilusión después de la Revolución Francesa. Las esperanzas de gobiernos mejores fueron frustradas por el establecimiento de nuevas tiranías. Los trabajadores, viendo su forma de vida amenazada por la acelerada mecanización, se amotinaron, rompieron máquinas y fueron reprimidos por la fuerza. En las regiones de minas, las condiciones de vida eran deplorables. La gente dejaba el campo para trabajar en las fábricas y en las ciudades creció la población a niveles sin precedentes. Los barrios precarios crecieron rápidamente. Un ánimo de desaliento reemplazó la esperanza antigua en la tecnología y en la ciencia.

El Satanás de Milton fue aceptado como símbolo de las nuevas fuerzas científicas en la sociedad, porque personificaba la inteligencia, el ingenio y la ciencia en la lucha cósmica, y a la vez era símbolo de la autodestrucción del hombre, de su ruina inevitable. El monstruo que Mary Shelley creó en Frankenstein (1818) fue otro símbolo del temor a la máquina, que en lugar de ser una esclava del hombre, se convertiría en su dueña y destructora.

En el siglo XIX, se llegó a la conclusión de que la máquina perpetua era imposible; las máquinas iban a requerir siempre de un gran trabajo humano para su funcionamiento. El tremendo incremento en la fabricación demandaba mayor obtención de materia prima para alimentar a las máquinas, lo que dio como resultado una explotación imprudente de los recursos naturales de la tierra. Áreas geográficas enteras fueron consideradas sólo como proveedoras de materia prima a utilizar y reducir. Esta relación fue trasladada de los materiales a los continentes y clases sociales. Karl Marx definió la situación en un discurso pronunciado en Londres en 1856: *"La maquinaria, privilegiada con el don maravilloso de acortar y dar mayores frutos a la labor humana, nos consume con el hambre y el exceso de trabajo. Sus colmillos han convertido, por algún hechizo*

*salvaje, las nuevas fuentes de riqueza en fuentes de necesidad. Las victorias del arte parecen compradas por la pérdida de carácter. Al mismo paso que el hombre domina la naturaleza, el hombre parece esclavizarse a otros hombres o a su propia infamia".*

Para la mitad del siglo, las opiniones acerca de las máquinas y sus potencialidades eran completamente confusas. El optimismo y la fe en el progreso coexistían con una gran pérdida de esperanzas. La opinión que sostenía cada uno dependía de su posición social. Para los empresarios, el libre comercio (*laissez-faire*) significó la edad de oro. Para las clases trabajadoras, la libertad estaba tremendamente restringida, sufrían todo tipo de explotación y no recibían ningún beneficio de la producción.

En literatura el exponente más optimista de las posibilidades ilimitadas del progreso y la tecnología fue Julio Verne. La ciencia abrió todos los caminos ante sus héroes, genios solitarios quienes con la ayuda de invenciones milagrosas podían forzar cualquier entorno para que respondiera a sus deseos. Una visión totalmente opuesta fue la de Samuel Butler en "Erehwon" (1872) ("nowhere", deletreado hacia atrás). Tres capítulos de este libro describen un Estado imaginario en lucha con su tecnología. Butler visualiza una nueva raza humana que es parásita de las máquinas, haciendo del hombre una afectuosa plaga que hace cosquillas a las máquinas. En orden inverso al de La Mettrie, que considera al hombre una máquina, Butler da a las máquinas características humanas, inteligencia e iniciativa. Argumenta que a los animales y vegetales les ha llevado millones de años evolucionar hasta el actual estado, mientras que a las máquinas la evolución sólo les ha llevado unos pocos cientos de años.

Es sorprendente leer lo que Norbert Wiener dice en su libro "Cybernetics" (1946) acerca de la visión de Butler y la computadora: *"He dicho que este nuevo desarrollo ha desatado posibilidades ilimitadas tanto para el bien como para el mal. Por lo siguiente: hace del metafórico predominio de las máquinas, como fue imaginado por Samuel Butler, un problema no metafórico y más inmediato. Le da a la raza humana una nueva y más efectiva colección de esclavos mecánicos para desempeñar su labor. Esta labor mecánica tiene la mayoría de las características económicas del trabajo esclavo y no involucra los efectos directos desmoralizantes de la crueldad humana. Sin embargo, cualquier labor que acepte las condiciones de competencia con el trabajo esclavo, acepta las condiciones del trabajo esclavo, y es esencialmente trabajo esclavo. La palabra clave para esta afirmación es competencia. Trasladar a las máquinas las tareas serviles y desagradables puede ser algo muy bueno para la humanidad, o puede que no lo sea, no lo sé".*

Los cambios fenomenales que la tecnología y la Revolución Industrial produjeron en la vida política y social del hombre fueron ampliamente tratados en literatura, pero largamente desconsiderados en el arte. Los pocos cuadros que tratan algún aspecto de este asunto tienden a la ilustración o la anécdota. Cuando aparecen temas industriales nuevos, son tratados en forma meramente pictórica, como en "Lluvia, Vapor y Velocidad" de Turner, "Gare Saint Lazare" de Monet, o los dibujos tardíos de paisajes de ciudades industriales de Seurat. Incluso las pinturas de artistas comprometidos con la situación de los trabajadores como Courbet, Millet y Pissarro no profundizan en la condición social. Como ha observado Klingender: *"La alianza que creció a finales del siglo XVIII entre ciencia y arte se fundamentó en un optimismo común. Cuando la economía política abandonó el punto de vista humanitario por una sofisticada defensa de la propiedad, el lazo entre arte y ciencia se rompió".*

Desde el Renacimiento hasta fines del siglo XVIII la ciencia y el arte habían interactuado y grandes descubrimientos científicos tuvieron su contrapartida en el arte. La interacción entre arte y ciencia debe ser considerada como uno de los factores más significativos en cualquier cultura. En la antigua Grecia, ambos crecieron de una misma inspiración, no había más oposición entre la naturaleza y la aplicación de las leyes naturales a la técnica que la que había entre la técnica y el arte. El hombre era percibido como parte de la naturaleza, un microcosmos del universo, o la más elevada especie en una escala ascendente de seres. Todo podía surgir en la esfera de la comprensión humana, y el mundo era considerado una unidad organizada. Pero a medida que el conocimiento científico se volvió más complejo, racional y secular, también se volvió más especializado. La idea que tenía el hombre del mundo no pudo contenerse sin un marco que la unificara, pero se volvió cada vez más fragmentaria. La especialización de la ciencia hizo que se volviera más profesionalizada y dirigida hacia fines utilitarios, y a largo plazo se desprendió de las humanidades (sin embargo, a partir de Einstein, los científicos modernos han pensado otra vez en términos de "campos unificados"). Cuanto más ha intentado el hombre forzar la naturaleza, más alienado de ella se ha vuelto. En el siglo XIX, el camino de la ciencia y del arte se separó: la conexión entre métodos de pensamiento y métodos de sentimientos se rompió. Y los sentimientos se deterioraron en sentimentalismos.

Williams Morris, un hombre de fuerte conciencia social, siguió los lineamientos de Ruskin para evitar el problema de la mecanización, disociándose él mismo de ésta. En su creencia romántica, sólo la renuncia a la producción industrial y el retorno al sistema medieval de artesanados podrían llevarnos a recobrar los valores humanos perdidos. Morris también sostuvo que la producción masiva tenía una fabricación tan fragmentada en procesos aislados, que negaba al trabajador cualquier identificación con lo que producía, perdiendo todo orgullo y propósito; consecuentemente, sufría así también el diseño.

Pero las máquinas podían producir cualquier artículo en forma mucho más rápida y económica que cualquier artesano en forma individual, y la creciente clase media incrementaba la demanda de productos manufacturados. Adhiriendo al entusiasmo de la opinión pública utilitaria, el arte fue relegado a un área pequeña y aislada. Fue colocado en un pedestal, respetuosamente venerado, y consecuentemente incomprendido. Los arquitectos fueron educados en academias de "Bellas Artes", y fue en los institutos politécnicos donde los ingenieros experimentaron el uso de los nuevos materiales. Lo que los ingenieros construían debía ser admirado por su ingenio y utilidad pero no tenían nada que ver con el concepto popular de belleza.

Para el año 2000, la tecnología habrá indudablemente hecho tantos avances que nuestro medio será tan diferente del actual como nuestro mundo actual difiere del Antiguo Egipto. ¿Qué papel jugará el arte en este cambio? La vida humana comparte con el arte la cualidad de ser una experiencia única, continua e irreplicable. Claramente, si creemos en la vida o en el arte, debemos asumir un dominio completo sobre las máquinas, sujetarlas a nuestros deseos y dirigir las para que sirvan a la vida en la forma más eficiente.

En un plan para un mundo así, y para ayudar a su realización, los artistas son más importantes que los políticos, y aún que los técnicos. Pero, por supuesto, no es en los artistas en quienes ordinariamente depositamos nuestra confianza.

La manera en que los artistas de este siglo han observado e interpretado a las máquinas es altamente dramática. Su actitud ha pasado desde el más profundo pesimismo y la desesperación hasta la devoción y la idolatría. Debería destacarse que estas posiciones extremas tomadas por los artistas son las más significativas de nuestro tiempo.

Para los futuristas, la tecnología representaba el medio dinámico mediante el cual esperaban mover las estancadas tradiciones de Italia, un país donde las glorias del pasado paralizaban a la juventud más que en cualquier otro lugar. Antes que Marinetti diera el nombre de futurismo al movimiento al que se sumó en 1909, pensó en los términos "electricismo y dinamismo". A pesar de su entusiasmo por las máquinas y la esperanza de cambiar el mundo a través de ellas, la visión de los futuristas fue bastante superficial. Heredaron de los impresionistas la tendencia a mirar la apariencia de las cosas. Fueron los metales cromados, los colores brillantes y el ruido de las máquinas lo que los futuristas admiraron, y las sensaciones de velocidad y poder las que disfrutaron. Pero en su mayoría (con la gran excepción de Boccioni, en su serie "Estados de la Mente") nunca buscaron alcanzar un entendimiento más profundo de lo que las máquinas representaban en la vida emocional de la gente, ni a pesar de su activismo analizaron claramente lo que las máquinas estaban aportando en términos de cambio social.

Los cubistas tuvieron actitudes divididas hacia el mundo mecánico. El uso que hicieron en los collages de materiales fabricados, manufacturados, como periódicos, clavos y tuercas, fue importante por romper con los viejos conceptos de lo aceptable en el trabajo artístico. Eso sería llevado mucho más lejos por los dadaístas y surrealistas. Pero Picasso nunca hizo ninguna apreciación con respecto a la máquina en su arte, ni tampoco Braque o Gris mostraron interés en la materia. Por otra parte, el "Gran Caballo" de Duchamp-Villon fue un intento ambicioso de infundir en la escultura tradicional el tipo de energía encontrada en los motores, y Leger trasladó las impresiones de las formas de las máquinas en hermosas pinturas.

Duchamp, que comenzó como el más joven de los cubistas, desarrolló sus conceptos en un sistema filosófico y metafísico, algo que los cubistas en general no intentaron. Sus meditaciones sobre la máquina y el movimiento lo llevaron a regiones no exploradas. Pasó rápidamente del interés por la apariencia de la máquina a la creación de un nuevo tipo de metáfora visual. Lo que le permitió expresar ideas complejas que involucraban entre otras cosas, geometría no euclidiana, química y alquimia. El erotismo maquinico que encontramos en su trabajo es un tema elaborado primariamente en la escritura de Poe, Villiers de Isle, Adams, Roussel y otros, como una mezcla irónica de erotismo y sadismo con ideas relacionadas con los poderes mágicos y el superhombre.

En "Surmâle" (1902), Jarry escribió: *"En esta edad en que el metal y las máquinas son todopoderosos, el hombre para sobrevivir debe hacerse más fuerte que la máquina, de la misma manera que tiene que ser más fuerte que las bestias"*. Usando la máquina y el lenguaje

tecnológico en forma nueva para poder expresar sus pensamientos más complejos, Duchamp dominó el poder del mundo mecánico. Muchos de sus primeros descubrimientos acerca de la máquina los pasó a Picabia, Man Ray y Ribemont-Dessaigues, quienes los desarrollaron en sus propios trabajos.

Durante los primeros años de la guerra, Duchamp y Picabia llevaron sus ideas iniciales de París a New York. Estimulado más aún por el desarrollo de la mecanización en el entorno americano, Picabia concentró, durante varios años, la mayoría de su trabajo en temas relacionados con las máquinas. En 1919, en una visita a Zurich (donde el Dada había nacido oficialmente tres años antes), transmitió estas ideas sobre las máquinas a los dadaístas, quienes previamente no habían mostrado interés especial en el tema.

La posición de los dadaístas varió ampliamente. En Colonia, Ernst y Baargeld se mostraron ambiguos. Cuando usaron formas mecánicas, fue siempre con propósitos poéticos y en una forma irónica, para expresar una actitud subjetiva. Entremezclaban la racionalidad de la forma de las máquinas con la irracionalidad para crear paradojas y confusión. En Hanover, Schwitters, aunque más filosófico e imparcial, tomó una posición parecida. Heartfield y Grosz, en Berlín, pronto tornaron su escepticismo dadaísta inicial en una admiración casi ilimitada por el constructivismo y el "arte de las máquinas".

El concepto de "arte de las máquinas" en los Dadaístas de Nueva York y en los Constructivistas rusos que trabajaron en Leningrado en los años siguientes a la revolución fueron extremadamente diferentes. Tatlin puso su arte al servicio de la revolución. Él vio el futuro de la nueva sociedad en el desarrollo de la ciencia y de la industria; quería que su arte fuera una expresión espontánea de aquel dinamismo social nuevo y que reflejara el espíritu de la cultura de las máquinas. Su mayor trabajo, el modelo para el "Monumento de la Tercera Internacional" (1920), fue una fusión de arquitectura y escultura en una estructura con elementos motorizados. Aunque Tatlin tenía una visión clara y fuerte, evitó dar una forma teórica definitiva. Para alguien deseoso de cambiar la sociedad, aún incapaz de predecir cual sería el resultado de la revolución, la manera exacta en la cual se llega a los cambios no es esencial. Lo que es importante es el respeto por las propiedades del material usado y la estructura lógica que surge de ellos, determinantes en el contenido del arte y en el de la sociedad. En la máquina de volar que Tatlin comenzó a construir a fines de los veinte, su intención era combinar el concepto artístico de veracidad de los materiales con sus ideas de utilidad y sociedad. Llegó a la conclusión de que *"las formas más estéticas son las más económicas"*, pero su complejo pensamiento fue más lejos y contempló, según sus palabras, *"al arte introduciéndose en la tecnología"*, la fusión de arte y vida.

Tatlin influyó fuertemente en el teatro, el cine, la arquitectura, el diseño de muebles, los posters y la tipografía. La filosofía de la cultura de la máquina sobrevivió en menor grado bajo Stalin, para dar nacimiento a las representaciones de los trabajadores felices en las fábricas y los operadores de tractores. Los principales seguidores de Tatlin en Alemania fueron El Lissitzky y Moholy-Nagy, quienes fundaron el grupo Constructivista de Berlín en 1922. Su influencia fue difundida por las enseñanzas de Moholy en las clases de la Bauhaus, cuyo programa de estudios se basaba principalmente en las ideas de Tatlin.

La atmósfera de la Bauhaus reflejó generalmente un punto de vista optimista en relación a las máquinas, pero las ideas originales pronto se volvieron una creencia difusa ante las posibilidades que la tecnología ofrecía para el uso artístico y la aplicación de los principios del buen diseño a los artículos manufacturados.

Una actitud optimista similar prevaleció en Francia casi al mismo tiempo. Leger, quien a finales de los años diez había mostrado especial interés en las formas plásticas de la artillería, cayó bajo la influencia de las mentes teóricas de los fundadores de la estética de la máquina, Le Corbusier y Ozenfant. Los Puristas, como los Constructivistas rusos, deseaban unificar todas las artes al servicio de la sociedad, y reconocían que la sociedad moderna dependería cada vez más de la tecnología. Pero era la claridad, la precisión y la elegancia de las formas de las máquinas lo que los Puristas como los Constructivistas admiraban en particular. Esta admiración era acompañada por una glorificación del rol de los técnicos en la sociedad: *"Los ingenieros son saludables, viriles, activos y útiles, morales y felices"* escribió Le Corbusier en "La Pintura Moderna" (1925). En este libro, él y Ozenfant, como nuevos darwinistas, postularon una ley de selección mecánica, no natural, que establecía que los objetos tendían hacia un modelo (determinado por la evolución de las formas entre el ideal de máxima utilidad y la demanda de la producción económica), que conforma inexorablemente la ley de la naturaleza. Con poco conocimiento actualizado sobre cómo trabajaban las máquinas o qué podían hacer, Le Corbusier y Ozenfant basaron su mecanoidolatría en una confusión entre el funcionalismo y la mera ausencia de decoración innecesaria. En "Teoría

y Diseño en la Primer Era de la Máquina", Reyner Banham ha develado la debilidad de los Puristas al fundamentar la estética de la máquina en valores pictóricos que, como remarca: *"son atributos condicionales de la ingeniería y postularlos como consecuencias necesarias de la producción de las máquinas es dar una falso imagen de los métodos y propósitos de la ingeniería"*. Lo que interesa a los ingenieros es la tolerancia mecánica no la terminación, un alto grado de pulido casi siempre es logrado a mano. La mayoría de los objetos reproducidos en las publicaciones de estética de las máquinas eran costosos, especializados, artículos hechos a mano, como las ruedas de un auto Bugatti. La teoría, sin embargo, tuvo influencia en todo el mundo. La admiración por las máquinas que prevaleció a fines de los veinte cambió hacia una actitud opuesta hacia finales de los años treinta, la confianza en el hombre y en la capacidad del hombre para construir racionalmente un mundo mejor que había sido la base del Constructivismo, fue reemplazada por una fe diferente, "el automatismo psíquico" y el poder que yace oculto bajo la superficie racional de un individuo. Esta nueva fe fue proclamada en el Manifiesto Surrealista de Breton en 1924. Cuando los Surrealistas se involucraron con las máquinas fue para mostrarlas como enemigas de la naturaleza o para explorar sus connotaciones eróticas.

La rebelión creciente contra quienes deseaban reglamentar la sociedad con la ciega aplicación de los principios tecnológicos se halla ilustrada en "Nuevo Mundo" de Huxley (1932), que describe un futuro en el cual los niños, producidos en una fábrica científicamente controlada, serían educados según la posición social por programas aplicados durante el sueño.

La crisis económica de 1929 y el desempleo que generó intensificaron el pesimismo. Algunas de las críticas más directas hacia las máquinas se encuentran en el cine. El primer film de Frankenstein fue en 1931. Los sentimientos de la época encuentran una clave en "Tiempos Modernos" y "El Gran Dictador" de Chaplin. En el diálogo final del segundo film, el hombrecillo dice: *"La máquina que genera abundancia nos ha dejado en la necesidad. Nuestro conocimiento nos ha vuelto cínicos; nuestra inteligencia, duros y egoístas. Pensamos demasiado y sentimos muy poco. Más que máquinas necesitamos humanidad"*. Chaplin no compartía la opinión popular sobre la introducción del sonido como gran avance en el cine. La desilusión de algunos artistas del treinta por las máquinas, se relaciona con la introducción del sonido en el cine. Hubo una declinación en la calidad porque la atención fue derivada de los valores cinemáticos a la novedad de espectáculos musicales, comedias u obras de teatro convertidas en películas. Los filmes ahora eran más costosos y fueron cada vez más comerciales porque los productores buscaron complacer a la audiencia masiva para asegurar el retorno de su inversión. Fue una gran decepción reconocer que un logro tecnológico podía causar un efecto tan negativo en un medio artístico.

Los finales de los años treinta y los años de la II Guerra Mundial no tienen mucho interés para el tema de esta exhibición. Dada había nacido como oposición a la cultura que había fomentado la Primera Guerra Mundial. Ningún movimiento comparable surgió después, por la obvia razón que por muchos años la mayoría de los artistas ya había estado oponiéndose al fascismo de Italia, Alemania, España y donde fuera. La acción militar, cuando asomaba, parecía una continuación de esa lucha. Por otro lado, la forma en que la guerra fue conducida poco tenía en común con la posición más temprana de los artistas, era solo una ejemplificación mayor del principio de "poder contra poder". Esto generó un sentimiento general de frustración que se prolongó mucho tiempo después del final de la guerra.

Las bombas sobre Hiroshima y Nagasaki fueron el peor shock que el mundo pudiese recibir. Terror y horror arrasaron la fe en la tecnología y la confianza en el comportamiento racional que se suponía debería seguir a un largo período de destrucción.

Cuando Vasarely y otros artistas comenzaron a desarrollar un nuevo Constructivismo, tomaron su nombre del primer movimiento, pero se focalizaron durante largo tiempo problemas formales. La mayor parte del contenido que Tatlin y sus seguidores habían desarrollado en cuanto a la relación entre tecnología y vida estaba perdido.

Esa falta de contenido fue captada por artistas como Munari y Tinguely. Desde mediados de los cincuenta se abocaron a establecer una mejor relación con la tecnología. Atónitos y encantados en medio de un mundo de máquinas, estos artistas se propusieron no ser doblegados ellas. Su arte expresa una visión optimista del hombre en tanto creador de las máquinas, más que de la tecnología. Nos llevan a creer que en el futuro alcanzaremos una relación más valadera con ellas y que aún cuando algunos aspectos de nuestra relación con las máquinas pueden generar conflictos, esto no es necesariamente contradictorio. No es en la tecnología sino en nuestro mal uso de ella donde deben recaer las culpas de nuestro presente.

Los artistas Pop también han dado un paso adelante en el intento por salir de esta alienación. Han intentado otra vez relacionar la producción masiva con la voluntad humana, mostrando que las máquinas han sido creadas por el intelecto humano, y están relacionadas con su cuerpo.

Hoy existen obvias ventajas en expresarse a través del arte. Existe gran libertad de expresión. Sin muchos impedimentos externos, se pueden construir modelos para el mundo que uno quisiera. Al mismo tiempo el artista se ve obligado a ser absolutamente responsable de lo que hace, nadie más puede ser culpado de sus fallas o logros. John McHale ha descrito la actual situación: *"El futuro del arte parece no depender más de la creación de obras maestras perdurables, sino de definir estrategias culturales alternativas. Destruyendo las divisiones formales entre las disciplinas artísticas, y en sus movimientos de un medio expresivo a otro, los artistas continúan demostrando nuevas actitudes hacia el arte y la vida. En tanto arte y no-arte se vuelve más intercambiables... el artista define al arte no tanto a través de los valores intrínsecos del objeto artístico sino creando nuevos conceptos de estilo de vida"*.

Quizás lo que más nos atemoriza es la idea de que la nueva tecnología tiene un crecimiento propio incontrolable e independiente del deseo humano. Muchos economistas y técnicos hablan como si estuvieran explicando un proceso inevitable, leyes deterministas análogas a las leyes naturales, que gobiernan el desarrollo de la tecnología. En su visión fatalista, el producto y la consecuencia de la tecnología y de la producción masiva simplemente crecen por sí mismos, como un paisaje.

No hay dudas que, si no queremos convertirnos en víctimas de lo que producimos, debemos procurar rápidamente una sociedad basada en otros valores que no sean los de comprar y vender. La cantidad de información sobre el control social en todos los niveles está creciendo a una velocidad terrorífica, como también lo hace la cantidad de justificaciones ante cada decisión. Las decisiones que perfilarán nuestra sociedad en el futuro tendrán que ser tomadas, desarrolladas y llevadas a cabo a través de la tecnología. Pero deberán estar basadas sobre el mismo criterio de respeto y apreciación de las capacidades humanas, de la libertad y la responsabilidad que prevalece en el arte.

Parfraseando lo que Tristan Tzara dijo sobre Dada: *"Nadie puede escapar de las máquinas. Sólo la máquina puede darnos la posibilidad escapar del destino"*.