

# artElab: hacia la Integración Arte, Ciencia y Tecnología

Juan Reyes  
Artelab, Fundación Maginvent  
juanig@Maginvent.ORG

28 de Septiembre del 2005

## **Introducción:**

Las artes electrónicas son la expresión de estos días resultado del desarrollo de una sociedad y una cultura muy inmersas en objetos tecnológicos, comunicaciones, tele-presencia y globalización de costumbres y formas [1]. El ser humano ya no es ciudadano de un país sino mas bien habitante de un planeta interconectado por redes de cobre o fibra óptica, radio-frecuencias, microondas, etc. Con las artes electrónicas el espacio y el tiempo parecen fundirse en uno y como la teoría lo propone, en este medio quizá son mas importantes la gravedad y el magnetismo función del comportamiento de la materia [2]. Artelab es una iniciativa académica y profesional que busca profundizar en lo relacionado con las artes electrónicas y con el propósito de resolver incógnitas que surgen a partir de la relación arte, ciencia y tecnologías emergentes. Los problemas que surgen se categorizan en factores humanos dependiendo de la posición de artistas, científicos, ingenieros o tecnócratas, con su visión a la relación aquí propuesta pero también problemas que por si mismos se plantean, para ser parte de un teorema o un método en lo científico y en la ingeniería con la esperanza de que algún día confluyan en la teoría del arte y en su historia.

## Arte Electrónico

Las artes electrónicas se pueden definir ampliamente como artes en donde se utiliza el medio electrónico en su realización. Sin embargo es posible que esto presente una limitación en concepto porque son muchas las expresiones que en la actualidad utilizan lo electrónico o lo eléctrico en su producción, representación y difusión. La percepción de obras finalmente se hace a través de los sentidos pero con lo electrónico o en la ausencia de, una obra puede ser clasificada en géneros que no necesariamente implican tecnología asociada a procesos de señal de audio o vídeo, circuitos, motores o sensores. Consecuentemente el arte electrónico se redefine periódicamente en Wikipedia cada vez que un artista extiende su acotamiento [3]. Para esto se puede considerar que las artes electrónicas dependen del factor tecnológico que a su vez es proporcional a la absorción, entendimiento y convivencia de un método propuesto a la sociedad [4].

En este sentido el diseño de artefactos y sistemas que afectan el estilo de vida de las personas se convierte en material crudo para expresiones artísticas. Un ejemplo no muy reciente es el *radio-arte* [5], que utiliza ondas y transmisión al aire para lograr sus fines estéticos y de expresión. Otro ejemplo que utiliza la maquinaria de producción de televisión y tratamiento de señal es el *video-arte*. Mas allá de esto se puede pensar en los sistemas de comunicación que estimulan la percepción del arte no solo con el sentido de la vista, sino también con la escucha y en donde la imagen ya no es un objeto sino una experiencia sumatoria de la mezcla de los sentidos. En otro escalón están las tecnologías de la información que también dependen de métodos en la comunicación pero que si se aprecian con imaginación ofrecen muchas opciones a la mente de un creador. En gran parte lo informático depende del computador y de programas para manejo de información, comunicación y de como se accede a estos. Arte relacionada con sistemas de información se considera como *arte mediatica*, *arte interactiva*, *arte de la red*, *arte de Internet* y usualmente es la adaptación (hack) [6], de estos sistemas para transmitir un gesto o expresión con sensibilidad artística.

Las ciencias básicas con su impulso al descubrimiento inspiran la imaginación de un artista no solo por lo novedoso, sino por la curiosidad del proceso. La gravedad y el magnetismo son fenómenos que fácilmente disparan una mente creativa. Aunque el desafío a la gravedad ha sido parte del circo por siglos, hoy se estudia como parámetro básico para el movimiento en pintura y animación. Así mismo teoría de la luz y el color basados en transmisión

y dinámica de ondas, son formulas matemáticas que ahora están al alcance de la manipulación por parte de un artista y proporcionan un alto nivel de control del gesto en la creación de un efecto para una obra de arte. El movimiento de un objeto y una escultura son vibraciones de baja frecuencia que comúnmente se observaban y percibían en una máquina como el carrusel de un parque de atracciones. Ahora las esculturas también adquieren vida por medio de animación con mecanismos que consisten de motores y poleas[7] . Las nuevas esculturas que interactúan con sus contextos, también incluyen en su mecanismo sensores y algún tipo de circuito de control lógico.

No han faltado deseos para que el artista quiera modificar combinaciones en moléculas de ADN para generar su propia concepción de vida y para expresarse a partir de esto. Sin embargo y enfrentando el temor o los peligros que esto pueda generar, las ciencias biológicas también son material para obras de arte. Por ejemplo el desarrollo de las extremidades en las diferentes especies es motivo de inspiración para animaciones y para el movimiento de objetos en una galería o espacio [8]. La convivencia de animales también es inspiración para obras interactivas. Mas aún los diferentes métodos de reproducción, han generado modelos matemáticos en forma de autómatas y de algoritmos genéticos capaces de por si, de generar una obra de arte.

De esta forma es necesario definir las artes electrónicas como un arte en donde intervienen la ciencia y tecnologías emergentes. Aunque esta arte puede estar relacionada a lo mediático, al vídeo-arte, a los interactivos, a arte de Internet, a la música electro-acústica, no necesariamente lo es. Sin embargo todos estos géneros si pueden hacer uso del medio electrónico y relacionarse a él[9]. Tampoco el arte electrónico es sinónimo de arte por computador o arte digital. Aparte de la convivencia con ciencia y tecnología, en las artes electrónicas existe en un contexto más amplio y que se refiere a obras que incluyen cualquier tipo de componente electrónico [3] y no necesariamente están limitadas al tiempo y espacio. Obras electrónicas no siempre dependen de una pantalla, de redes de transmisión o de programas de computador. Su objetivo como el del artista, es extender el medio logrando un contacto uno-a-uno con los sentidos del vidente. Obras de arte en este género normalmente requieren de una interfaz física que casi siempre estimula el sentido del tacto además de lo sonoro y lo visual. La interfaz es el umbral microscópico entre la persona y la obra de arte. Son consideradas obras de *arte electrónico* trabajos en escultura, instalaciones, acción, performance, artefactos sonoros, música, danza y arquitectura.

## Matemáticas para el Arte, Ciencia para el Arte

Pensar en matemáticas para el arte no es un asunto trivial. De hecho puede ser motivo mismo de trabajos de tesis de pos-grado porque requiere de sutileza, de recursos pedagógicos y de demostraciones que estén al alcance de artistas no necesariamente acostumbrados a las matemáticas y con fobia hacia ellas. Evidencia en obras de arte muestra que las matemáticas cada día son mas necesarias y mas frecuentes en ámbitos artísticos. Matemáticas para el arte no es una ilustración de métodos o procesos a través del arte. Al contrario estas matemáticas son otro lenguaje basado en el rigor matemático pero con semántica aplicada a las artes y con una gramática similar utilizada en las ciencias y la ingeniería. Así mismo se podría pensar en que estas matemáticas se convierten en un lenguaje común de comunicación entre un grupo de personas con la meta de producir una obra de arte o generar conocimiento para la misma [9]. Si las matemáticas son un método de intercambio entre la ciencia y las ingenierías, es fácil encontrar una relación de lenguaje entre la geometría y las artes visuales por aquello de la forma y las dimensiones. Pero también pueden ser de gran utilidad el álgebra, la trigonometría y la probabilidad entre otras, por lo de formulas que generan un proceso que se considere artístico.

La justificación primordial para el uso de matemáticas en las artes está basada en el *modelo* de la obra de arte. Por su carácter determinístico, el modelo de computador realizado con formulas y ecuaciones, siempre genera los mismos resultados. Esto significa un alto grado de control sobre lo que se quiere lograr en la obra [10] porque al variar una o varias combinaciones de parámetros en el modelo, se obtiene una nueva representación. De hecho este proceso de síntesis o composición de un modelo de obra de arte, se puede repetir logrando un objetivo estético ideal, por lo que el material no es físico y costoso, como si lo son el papel, lienzo o colores. Las variaciones en este caso obedecen a cambios en una formula matemática. De ahí la importancia en comprender el significado de la formula y el proceso matemático. Por ejemplo, métodos relacionados con el azar y el caos son utilizados para crear fondos, tramas y texturas por lo que estos son una abstracción matemática del comportamiento de la naturaleza. En otra instancia, algoritmos que transforman el orden de los pixels de una imagen son un recurso que simula el paradigma del filtro para alterar una imagen digitalizada. Entre más se entienden las propiedades matemáticas de este filtro más control se tiene sobre su comportamiento.

En un contexto similar se puede pensar sobre ciencia para el arte que

como se expresaba anteriormente, en muchos casos es parte de la curiosidad del artista. Gran parte del entendimiento en las ciencias básicas también está ilustrado por el lenguaje de las matemáticas. El material que aportan las ciencias, tiene que ver con procesos, fenómenos y teorías sobre el comportamiento del mundo y aplicación de las mismas. Las ciencias también aportan el método científico para el desarrollo de una obra de arte. Por lo tanto el trabajo con obras inspiradas o relacionadas a las ciencias está enmarcado a procesos de experimentación con “búsqueda-tesis-objetivo” y con permeabilidad al ensayo con resultados buenos o error. En este contexto el artista también se convierte en un “hacker” experimentador [6]. Ejemplos de obras de arte inspiradas en un concepto científico abundan y no es una novedad en las artes electrónicas. Muchos artistas han encontrado fuentes de ideas no solo en las leyes de Newton, sino también con la entropía y sobre todo con ondas, electricidad y magnetismo.

Artelab en su propia concepción propone el método científico como forma de trabajo para artistas que incursionan en las artes electrónicas. Artelab son los laboratorios de artes electrónicas con el objetivo de la experimentación y el intercambio de conocimiento en un contexto de trabajo en grupo. Parte de este trabajo consiste en concertar a diversos profesionales en las artes, las matemáticas y las ciencias para generar consenso sobre lo que pudiera ser un pensum o al menos un ordenamiento de ideas encaminadas a la definición aproximada de matemáticas para el arte y ciencia para el arte. Conscientes de esta necesidad, Artelab propone una iniciación básica a las matemáticas, ciencia y tecnología en los diversos departamentos de arte, a niveles pre-grado y pos-grado. La cuidadosa atención a esta propuesta podrá verse reflejada en mejores resultados de carácter estético y un mejor aprovechamiento de herramientas informáticas con fines de producción artística (ver figura 1).

## **Factor Humano**

También objeto de un estudio de investigación son los problemas de absorción del concepto de intersección arte, ciencia y tecnología. Por un lado muchos artistas no consideran que exista una aplicación directa de las ciencias en el arte y menos que el método científico pueda aplicarse en el desarrollo de una obra. Otro factor de resistencia es el tiempo necesario para informarse, para entrenarse y enterarse sobre procesos en las ciencias básicas o en las matemáticas. Pero más preponderante es quizá la complejidad del

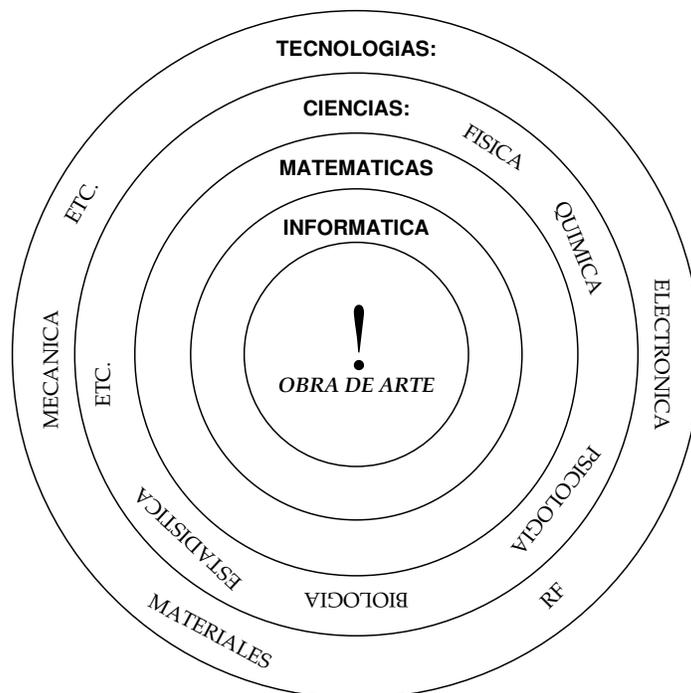


Figura 1: Capas sobre la relación arte, ciencia y tecnología

conocimiento científico, de su manejo y el no querer transmitirse a un nivel elemental. La voluntad del artista es casi siempre bloqueada por la intimidación que refleja lo científico. Además mientras en las artes se ha creado un lugar para las ciencias, lo contrario no es cierto. Profesionales de las ciencias en instituciones académicas, en organizaciones del gobierno y en el sector privado todavía no consideran que existan la relación inter-disciplinaria que aquí se menciona.

Estas posiciones confunden a los artistas y espantan cualquier tipo de acuerdos para un trabajo en grupo y colectividad inter-disciplinaria. Sin embargo, es importante mencionar que obras de arte con componente tecnológico predominante son fruto de un trabajo en equipo y en el cuál a cada persona se le ha encargado un objetivo y en donde el científico se dedica a la ciencia, el ingeniero a la tecnología y el artista a su obra. Aunque casos de individualidad absoluta se dan, lo importante del factor humano en las artes electrónicas es la colectividad en un sentido de intercambio de conocimiento en favor de la producción de una obra de arte o de expresión con el conoci-

miento inter-disciplinario. Artelab estimula esta forma de trabajo en equipo y ha propuesto intercambios entre artistas, músicos, científicos, ingenieros, psicólogos, arquitectos y diseñadores.

## **Caso Típico: Instalación Multi-sensorial**

Para ilustrar el trabajo de cooperación y de integración arte, ciencia y tecnología se puede pensar en el formato de la instalación multi-sensorial. En casi todas sus manifestaciones la instalación puede describirse como un espacio intervenido con objetos a veces físicos pero también generados en la mente por medio de gramáticas generativas [11], [12]. En este espacio los sentidos son estimulados por dispositivos que apuntan individualmente o en conjunto a cada uno de ellos. Por ejemplo, una reacción química que estimula el olfato o la visión a través de la iluminación. Otro ejemplo también puede ser objetos en vibración que estimulan el sentido del tacto. Esto significa que en el diseño, desarrollo y producción de instalaciones, deben intervenir varios tipos de individuos dedicados a resolver las situaciones y problemas que se presenten. Inclusive a veces se hace necesario estudios de percepción, con estadísticas para lograr efectivamente la producción de una imagen multi-sensorial. Frecuentemente también son necesarios, al menos a nivel de consultoría, ingenieros y diseñadores para lograr el desarrollo de dispositivos con sensores, motores y circuitos lógicos.

Si la instalación requiere de manipulaciones ópticas, de reproducción de bacterias o células de algún organismo viviente, es necesaria la cooperación científica. En el primer caso un físico y en el segundo un biólogo. El intercambio de ideas genera un lenguaje propio para lograr la instalación y establece una semántica para que todos los involucrados, trabajen en una meta que siempre es el objetivo del artista, restringido por las posibilidades reales que puedan presentar la ciencia y la tecnología (ver figura 2).

## **Metodología de Cooperación y Experimentación en Artelab**

El trabajo en comunidad es un asunto de prioridad en Artelab. Para lograr el objetivo de un sendero para apoyar y estimular el desarrollo y producción de manifestaciones dentro de las artes electrónicas, Artelab requiere de la

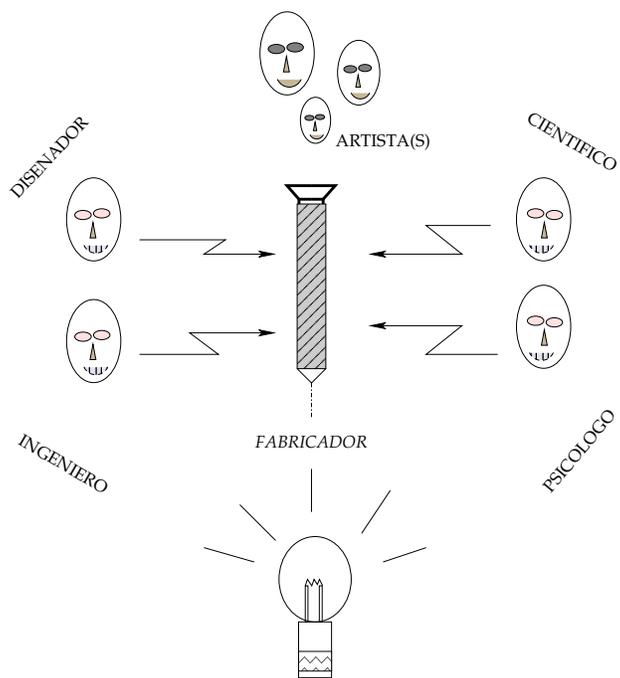


Figura 2: Modelo para trabajo en grupo inter-disciplinario

integración e intercambio de ideas y conocimientos de profesionales y estudiantes asociados a las artes, la ciencia y tecnologías emergentes. En Artelab se generan conceptos como matemáticas para el arte además del desarrollo de tecnologías para el arte sin ninguna aspiración comercial. En su concepción Artelab está conformado por un grupo de artistas, músicos, ingenieros y otros profesionales con la meta de resolver problemas para lograr la realización de obras de arte electrónico. En su propuesta Artelab enfatiza el intercambio de conocimiento inter-disciplinario. Para esto se ha tomado el modelo de laboratorio y de comunidad con espíritu de experimentación [13]. Por la combinación entre lo teórico y lo práctico, este grupo dispone de un componente académico y uno profesional.

La idea de integración comunitaria y de trabajo en grupo es desarrollado con el estímulo a la investigación de los diferentes géneros en las artes electrónicas, en diferentes centros académicos por docentes, estudiantes o por el modelo de artista en residencia en instituciones interesadas y que colaboren con Artelab. El intercambio de conocimiento es logrado por la gestión de conferencias, coloquios, simposios y encuentros, que a la vez constan de

ponencias, demostraciones y talleres con el fin de aportar evolución en el conocimiento, experiencia y metodologías en favor del arte. Para difusión de resultados Artelab propone, muestras, exposiciones y publicaciones que hacen referencia a las artes electrónicas y que promueven a artistas e investigadores dedicados a este oficio. La metodología de Artelab es una dinámica para la creación de arte que requiere nuevas tecnologías, en campos que tradicionalmente no se relacionan con las artes, que dependen del culto social a la tecnología y que demandan de un lugar conformado por una comunidad adscrita a lo inter-disciplinario y dispuesta a compartir conocimientos en un ambiente de ensayos, experimentación e intercambio.

## Referencias

- [1] ISEA. <http://www.isea-web.org/eng/about.html>.
- [2] Esteban Rey. Modelos plásticos: culinaria aplicada a la interacción. Charlas Artelab - Colón Electrónico, Julio 2005.
- [3] Wikipedia. Electronic art. [http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic\\_art](http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_art).
- [4] Proceedings of ISEA-2004. <http://www.isea2004.net/content/allpres.php>.
- [5] Douglas Kahn, editor. *Wireless Imagination: Sound, Radio, and the Avant-Garde*. MIT Press, Cambridge MA, EE.UU., July 1994.
- [6] Juan Reyes. Artista como hacker. *Distancia Critica*, 1(3), 2004. Lima, Peru.
- [7] Kelly Dobson. Machine theory. <http://web.media.mit.edu/monster/machinetherapy/>.
- [8] Kelly Dobson. Wearable body organs. <http://web.media.mit.edu/monster/screambody/>.
- [9] Steven R. Holtzman. *Digital Mantras: The Language of Abstract and Virtual Worlds*. MIT Press, Cambridge MA, EE.UU., August 1995.
- [10] Mike King. Programmed graphics in computer art and animation. *Leonardo*, 28(2):113–114, 1995.

- [11] Ray Jackendoff. *Languages of the Mind: Essays on Mental Representation*. MIT Press, Cambridge MA, EE.UU., September 1995.
- [12] Lerdahl F. and R. Jackendoff. *A Generative Theory of Tonal Music*. MIT Press, Cambridge, EE.UU., 1985.
- [13] Artelab. Artelab, laboratorios de artes electrónicas.  
<http://www.maginvent.org/articles/artelabht/index.html>.