



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARTES
MAGISTER EN ARTES MEDIALES**

SHOUT!

Tesis para optar al Grado de Magíster en Artes Mediales

ALUMNO:

Christian Oyarzún Roa

PROFESOR GUÍA:

Néstor Olhagaray Llanos

Santiago, Chile
2012



A los que ya no tienen voz, a los viejos, a los antiguos, a aquellos que el silencio se lleva en la noche.



AGRADECIMIENTOS

Antes que nada quiero agradecer a Néstor Olhagaray, por el tesón en haberse mantenido como profesor guía de este proyecto y por la confianza manifestada más allá de mis infinitos loops y procrastinación.

También quisiera manifestar mis agradecimientos a Álvaro Sylleros quién, como profesor del Diplomado en Lutería Electrónica en la PUC, estimuló y ayudó a dar forma a parte sustancial de lo aquí expuesto. A Valentina Montero por la ayuda, referencia y asistencia curatorial permanente, A Pablo Retamal, Pía Sommer, Mónica Bate, Marco Aviléz, Francisco Flores, Pablo Castillo, Willy MC, Álvaro Ceppi, Valentina Serrati, Yto Aranda, Leonardo Beltrán, Daniel Tirado y a todos aquellos que olvido y que participaron como informantes clave, usuarios de prueba ó simplemente apoyando entusiastamente el proyecto. Finalmente, quiero agradecer a Claudia González, quien ha sido una figura clave dentro de todo este proceso. Gracias Clau por tu sentido crítico, por tu presencia inspiradora y la ejemplar dedicación y amor por lo que haces.



Tabla de Contenidos

RESÚMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
A Hard Place	1
Descripción	4
Objetivos	6
LA VOZ HUMANA	7
La voz y el habla	7
Baluceos, risas y gritos	11
Yo no canto por cantar	13
LA VOZ DE LA MÁQUINA	17
Talking Heads	17
God Save The Queen	19
Buzzes y Hisses	22
Daisy Bell	26
Fight Like a Robot	30
La Bella y La Bestia	32
VOCES SIN ROSTRO	35
La voz desgarrada	35
Vox Populi	37
Vox Dei	41
VIENTO LACRIMÓGENO	45
Una combustión lenta	45
La amenaza química	48
Dejen Respirar	52
SHOUT!	58
Algunas consideraciones preliminares	58
Cyberpunks Urbano-Apokalípticos del Futuro Cercano	60
Mismidad e Ipseidad	62
Features	65
Diseño sensorial y de interacción	66
Puestas en escena	69
UN CANTO A LO POSTHUMANO	72
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXO	76



RESÚMEN

Palabras Clave:

Posthumanismo, Violencia Civil, Device Art, Design Research, Síntesis y Modulación de Voz

La voz es por excelencia el medio expresivo y de comunicación humana, sin embargo, su uso como instrumento es restringido por preceptos sociales y culturales que operan silentes sobre los individuos de la misma manera como su uso político y divergente es reprimido explícitamente por una serie de relaciones de fuerza, represión, manipulación y control social.

El objetivo de este proyecto ha sido diseñar un instrumento o dispositivo que promueva la exploración de las posibilidades musicales, sonoras, visuales y políticas de la voz humana, a través de la manipulación electrónica de ésta, permitiendo experiencias de uso, interpretación e improvisación tanto individuales como colectivas.

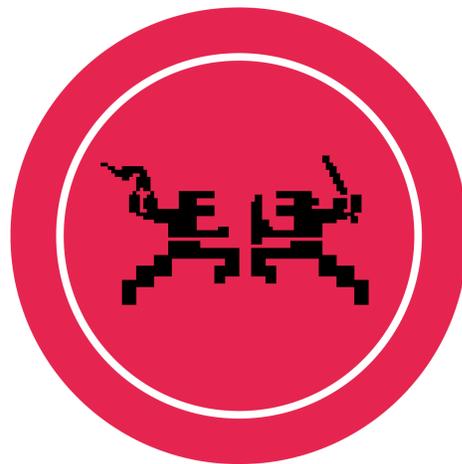
Es así como ampliando, expandiendo y amplificando las posibilidades de la voz humana modificada electrónicamente como medio, SHOUT! se propone como un dispositivo de resemantización que busca explicitar la violencia presente en las relaciones de desigualdad e inequidad que ocurren a escalas tanto locales como globales como resultado del actual modelo económico.



INTRODUCCIÓN

A Hard Place¹

La hegemonía establecida por el Sistema Capitalista Mundial, estructurado en base de la división internacional del trabajo y a un sistema global interestatal, ha intentado reducir y restringir nuestro rol como ciudadanos al de meros consumidores. En un mundo interconectado, en la ilusión de una ciudadanía global, íntimamente integrada con los avances y progresos de la tecnología, el poder político ha demostrado ser no más que una fachada de los intereses económicos de las élites y día a día vemos como nuestras vidas son manejadas por discursos tecnocráticos basados en números, cálculos y decisiones económicas².



Icono de aHardPlace

¹ aHardPlace es el nombre del BGM (background music) del videojuego GUEMBOI*, una aplicación online desarrollada en Processing y que simula y representa enfrentamientos callejeros entre encapuchados y fuerzas policíacas en un código visual ochentero.

La pieza fue presentada por el autor en la 8 Bienal de Video y Artes Mediales en 2007 y la letra de la canción fue presentada en reemplazo de un texto teórico.

Ésta era interpretada por DonMiguel.pde, un objeto, una unidad de código que utilizaba el sintetizador de voz del computador y tecnologías de text-to-speech para "cantar", y aludía al desencanto social y político, a una deshumanización de la vida cívica y a la pérdida de sentido ideológico de una violencia civil despolitizada emergente.

<http://error404.cl/guemboi/>

<http://www.youtube.com/watch?v=tvmbfiMAfoY>

² "El concepto de razón técnica es quizá él mismo ideología. No sólo su aplicación sino que ya la técnica misma es dominio sobre la naturaleza y sobre los hombres: un dominio metódico, científico, calculado y calculante. No es que determinados fines e intereses de dominio sólo se advengan a la técnica a posteriori y desde fuera, sino que entran ya en la construcción del mismo aparato técnico. La técnica es en cada caso un proyecto histórico-social; en él se proyecta lo que una sociedad y los intereses en ella dominantes tienen el propósito de hacer con los hombres y con las cosas. Un tal propósito de dominio es material, y en este sentido pertenece a la forma misma de la razón técnica".

Para Marcuse, ciencia y técnica serían nuevas formas de dominación y pone en dudas la supuesta "neutralidad tecnológica" ya que la ideología dominante se sirve precisamente de la función operacional de la tecnología para reforzar distintas formas de alineación y aislamiento en detrimento de la libertad humana.



El sesgo ideológico detrás de conceptos como modernidad, crecimiento o progreso, es continuamente ocultado por la oferta tecnológica³ en beneficio de la hegemonización política, cultural y económica de una sociedad global que emerge a expensas del crecimiento de la desigualdad, del endeudamiento a todas las escalas, y la consecuente creación de pobreza y la marginación de millones de personas de los beneficios y riqueza de unos pocos.

De este modo, el emergente descontento con el actual modelo que se erige en las voces de miles de personas en diferentes lugares y escalas a la vez, manifiesta por sobre todo la sobrecarga de un sistema que, sostenido en la represión política y en la violencia civil y económica, se ha alimentado silenciosamente de la especulación numérica y maquínica de nuestras vidas.

Y es que el poder político intenta hacer reinar la paz en la sociedad civil, deteniendo la guerra, y reinscribiendo perpetuamente esa relación de fuerza a través de las instituciones, el lenguaje, la cultura, la desigualdad económica y una serie de agentes de normalización y represión. En la lucha

Al ser la técnica misma un proyecto de los intereses dominantes sobre lo qué han de ser los hombres y las cosas, la razón pierde su función crítica y se convierte en una legitimación del dominio reinante y en un instrumento para la perpetuación de sí.

Marcuse, Herbert

Industrialisierung und Kapitalismus im Werk Max Weber, en Kultur und Gesellschaft. II, Frankfurt a. M., 1965.

³ Para el filósofo y sociólogo alemán Jürgen Habermas, la despolitización de la masa de la población viene legitimada por la conciencia tecnocrática y es al mismo tiempo una objetivación de los hombres en categorías tanto de la acción racional como del comportamiento adaptativo.

De este modo los modelos cosificados de la ciencia transmigran al mundo sociocultural de la vida y obtienen allí un poder objetivo sobre la auto-comprensión de los individuos.

Habermas, Jürgen

Ciencia y Técnica como Ideología



por la dominación total, la ciencia y la tecnología han jugado un rol determinante a favor de los intereses dominantes y no es aventurado decir que ellas han modelado y modelan diariamente la conducta y la vida de millones en todo el mundo. Por la razón o la fuerza.

El enfrentamiento callejero configura hoy un escenario globalizado y fragmentario de enfrentamiento de fuerzas disímiles, donde el poder, cuestionado en su dominio y legitimidad, se manifiesta en su forma más primaria, en su relación de fuerza más evidente y directa, en la represión violenta de toda voz disidente. En la lucha no sólo se enfrentan ideologías sino también *estados* tecnológicos. Piedras, palos y *molotovs* contra carros blindados, escudos, cascos, balines y gases lacrimógenos. En el ritual arcano de la batalla por la dominación probablemente siempre haya sido la tecnología lo que en última instancia ha determinado al vencedor, en un ejercicio del poder en la fuerza es siempre una exhibición de dominio tecno-simbólico.

Sin embargo es precisamente este fatídico lazo entre tecnología e intereses dominantes del poder, lo que nos permite especular sobre otros escenarios posibles. Los levantamientos y manifestaciones alrededor de todo el mundo son no sólo fruto de la violencia económica, la inseguridad o la injusticia que se ha ejercido sobre los pueblos, sino y tal vez por sobretodo, efecto de una población que, además de expuesta a esta violencia, está expuesta a la vez a canales y fuentes de información en volúmenes y velocidades nunca antes vistos en la historia.

Ciudadanos globales informados, intercomunicados, tomando una consciencia colectiva de su posición en la historia,



consiguiendo autonomía en sus opiniones y visiones de mundo. Discrepando. En este contexto emergente, el saber técnico y científico se constituyen en potentes instrumentos de empoderamiento⁴.

Descripción

SHOUT! es un instrumento de voz construido a partir de una máscara respiratoria de caucho de dos vías, *hackeada* con un dispositivo electrónico de modulación de voz.

En SHOUT!, las prácticas DIY⁵ son entendidas como nuevas formas de folklore apocalíptico o urbano, con implicancias éticas y políticas que definen un punto de vista que, sustentado en una noción crítica de la tecnología, cuestiona el estado actual de las cosas.

⁴ La inclusión de prácticas DIY y DIWO así como el uso de tecnologías abiertas ha modificado rápidamente el paradigma de la experimentación y creación en el campo de las artes mediales. En lo que es probablemente sea un tiempo de maduración para las diversas escenas independientes vinculadas al trabajo creativo con tecnologías, vemos como nuevas prácticas artesanales se han consolidado y hoy es común su aplicación en la producción de circuitos, instrumentos, y un sinnúmero de productos de hardware y software personalizado de acuerdo a los requerimientos conceptuales y estéticos de artistas, músicos y *performers*. Estas prácticas se establecen como nuevas formas de folklore, apocalíptico y urbano, cargadas de implicaciones éticas y políticas que definen una visión de mundo que se sostiene en una noción crítica de la tecnología.

⁵ DIY: hazlo tú mismo.

Es la práctica de construir, modificar o reparar algo sin la ayuda de expertos o profesionales. La frase se volvió de uso común en los Estados Unidos en los años 50's en referencia a los proyectos de mejora de viviendas que las personas podían elegir completar de forma independiente.

En años recientes, el término DIY ha sido tomado en un sentido amplio y que cubre un variado rango de destrezas y quehaceres.

El DIY renace como subcultura en los 70's junto al movimiento punk y se desarrollará vinculado a escenas musicales como el rock alternativo y el *indie*.

http://en.wikipedia.org/wiki/Do_it_yourself



SHOUT! agencia el *cyberpunk*⁶ como metáfora para entender y articular nuevos significados en la relación entre el hombre y las máquinas, encarnando -en la forma de una máscara respiratoria- nuestra actual condición como ciudadanos globales enfrentados con la injusticia, la violencia económica y la brutalidad de la represión policial a nuestras acciones y voces.

Objetivos

El objetivo del presente proyecto es diseñar un instrumento que permita explorar las posibilidades sonoras y musicales de la voz humana, y que a través de la manipulación electrónica de ésta permita instancias de interpretación e improvisación tanto individuales como colectivas, y amplíen, expandan y amplifiquen la experiencia que tenemos de ésta.

Entre sus objetivos específicos están:

⁶ El Cyberpunk es un subgénero de la ciencia ficción, que se caracteriza por su enfoque en la "alta tecnología y bajo nivel de vida". Su nombre proviene de la combinación de cibernética y punk, y mezcla elementos de la ciencia avanzada, como las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tics) y la cibernética, con contextos sociales con algún nivel de desintegración o cambio de cambios radicales de orden social.

En palabras de Lawrence Person, autor de Notas hacia una manifiesto de Postcyberpunk(1998),"los personajes del cyberpunk clásico son seres marginados, alejados, solitarios, que viven al margen de la sociedad, generalmente en futuros distópicos donde la vida diaria es impactada por el rápido cambio tecnológico, una atmósfera de información computarizada ubicua y la modificación invasiva del cuerpo humano".

El Cyberpunk ha salido de sus márgenes originalmente literarios y ha devenido un movimiento contracultural. En este sentido su origen se vincula a una tradición libertaria que presenta una profunda desconfianza en el uso de las nuevas tecnologías. En la visión cyberpunk, así como los poderes se valen de las tecnologías para el control y dominación sobre de las masas, cualquier acción en contra de ellos deberá también contar con el uso y manejo de tecnologías sofisticadas. El Cyberpunk promueve la libre circulación de la información y se plantea decididamente en contra de los derechos de propiedad intelectual.

El Cyberpunk se encarga de presentar escenarios sociales donde el dominio económico es controlado por poderosas e influyentes corporaciones cuyas cúpulas se encuentran cada vez más alejadas de la ciudadanía, denunciando la fractura social entre ricos y poderosos y la sociedad de masas manipulada por el control de la información.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cyberpunk>



-Investigar las relaciones entre voz humana, tecnología y política, desde una mirada orientada a los dispositivos.

-Introducir en el proceso de creación artística metodologías provenientes del *Design Research*⁷.

-Consolidar en el contexto de las artes mediales el uso de prácticas vinculadas a la cultura libre.

⁷ El concepto de Design Research se utiliza para referir a la investigación integrada dentro del proceso de diseño, y describe un número cualquiera de técnicas investigativas usadas para agregar contexto y penetración a este proceso. El concepto tiene un aire de generalidad, con el fin de comprender y mejorar los procesos y prácticas del diseño de manera amplia, en lugar de desarrollar conocimiento específico dentro de cualquier campo profesional del diseño.

http://en.wikipedia.org/wiki/Design_research

El Design Research es parte integral del proceso de diseño centrado en el usuario (user-centered-design). Este proceso, empleado por diseñadores de experiencia de usuario, es a la vez iterativo y cíclico, ya que sus outputs sirven a su vez como inputs. Inicialmente las soluciones son propuestas en base a fenómenos observables relacionados con el espacio del problema. A continuación, la solución de diseño es acordada y luego prototipada. En algunos casos es testeada nuevamente con su público objetivo (audiencia). Finalmente el proceso se repite.

<http://www.uxbooth.com/blog/complete-beginners-guide-to-design-research/>



LA VOZ HUMANA

Llamamos voz al sonido producido por el aparato fonador humano a partir de la vibración de las cuerdas vocales por acción del aire que es expelido desde los pulmones hacia la laringe. La voz es el medio que soporta al método de comunicación cotidiana y habitual del ser humano: el habla. La voz transmite la cultura, y es vehículo de pensamientos, sentimientos y emociones, de risas, gritos y cantos.

La voz y el habla

Desde el punto de vista científico la voz es considerada un fenómeno complejo que “posee una base orgánico-funcional, está constituido y controlado por una compleja sinergia neuro-hormonal, y es coordinado por procesos de regulación sensorio-motriz, en un contexto afectivo-emocional”¹. Esta complejidad define un carácter altamente específico a la vez que esencialmente humano, convirtiendo la voz un objeto de estudio y reflexión desde tiempos remotos. Es así como para Platón la voz era “una percusión del aire que llega hasta el alma por los oídos”².

El sistema fonador humano es el mecanismo mediante el cual se genera la voz y puede ser dividido en tres partes: pulmones, las cuerdas vocales y la laringe y los llamados articuladores. Los pulmones actúan como una bomba que producirá el flujo y presión de aire necesarios para poner en vibración las cuerdas vocales. Éstas son verdaderas válvulas vibratorias que cortan el flujo de aire proveniente de los

¹ Scivetti-Garraza. El Fenómeno Vocal. Editorial UNSL. San Luis 1997

² ..."hasta llegar al hígado".
Platón. Timeo de Locres, Del alma del mundo y de la naturaleza.



pulmones convirtiéndolo en pulsos que se harán audibles y tomarán forma en la laringe. Los músculos de la laringe ajustan el largo y tensión de las cuerdas vocales para producir una afinación fina. Los articuladores -lengua, paladar, mejillas, labios, dientes- literalmente articulan y filtran el sonido proveniente de la laringe interactuando con el flujo de aire proveniente de ella, permitiendo reforzar o debilitar el sonido producido. De este modo, las cuerdas vocales en combinación con los articuladores son capaces de producir arreglos de sonido altamente intrincados, el tono de la voz podrá ser modulado para sugerir emociones como la rabia, la sorpresa o la felicidad y su plasticidad como recurso expresivo la convertirán incluso en un instrumento para la creación musical³.

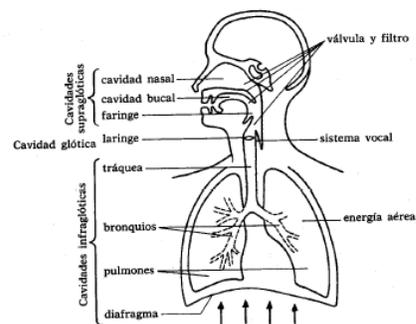


Diagrama del aparato fonador humano

La voz es tanto vehículo de significado como fuente de admiración. Mladen Dolar⁴ argumenta la necesidad de una teoría de la voz⁵, identificando en ella un tercer rol que rotula como "objeto voz" y sería una de las encarnaciones más sublimes de lo que Lacan llamó *object petit a*⁶. El objeto voz no

³ http://en.wikipedia.org/wiki/Human_voice

⁴ Mladen Dolar es un filósofo, teórico cultural, crítico de cine y experto en psicoanálisis nacido en Eslovenia en 1951.

Es cofundador, junto a Slavoj Žižek y Rastko Močnik, de la Escuela de Psicoanálisis de Ljubljana cuyo principal objetivo es crear una síntesis entre el psicoanálisis Lacaniano y el pensamiento filosófico del idealismo alemán.

⁵ Dolar, Mladen.

A Voice and Nothing More.

The Mit Press. Massachusetts 2005.

⁶ Expresión introducida por Jacques Lacan en 1960 para designar el objeto deseado por el sujeto y que se sustrae a él, al punto de ser no representable, o de convertirse en "un resto" no simbolizable.

En tal carácter, sólo aparece como una "falta en ser", o en forma estallada, a través de cuatro objetos parciales separados del cuerpo: el pecho, objeto de la succión; las heces, objeto de la excreción, la voz y la mirada, objetos del deseo en sí. La concepción lacaniana del objeto (pequeño) a, como "causa del deseo que se sustrae al sujeto", proviene directamente de la



se esfumaría al ser transportado por el significado ni solidificaría en un objeto de admiración fetichista, sino operaría como un punto ciego en la llamada a la vez que como una perturbación en la apreciación estética.

Existen tres aspectos formales determinantes para la construcción del significado en la experiencia cotidiana que tenemos de la voz: el acento, la entonación y el timbre. El acento, del latín *ad cantum*, es un atributo de la voz que nos lleva a los límites del canto. Este límite puede apreciarse claramente en los acentos regionales, y en cómo pueden ser fácilmente tratados, descritos y codificados/decodificados. Un acento es una norma que difiere de la norma dominante y es esto lo que lo hace distintivo de otros, lo que identificamos como *canto*, y que puede ser descrito de la misma manera que la regla dominante⁷.

Si el acento nos remite a una identidad local, a una cultura específica manifestada en el habla, mediante el tono, melodía y modulación, cadencia e inflexión particulares de una voz podemos decidir el significado de ésta. Es así como la entonación puede cambiar completamente el sentido de una frase convirtiéndola en su opuesto. El poder de sugestión y convicción del lenguaje hablado, el humor y la ironía trabajan en este límite, pudiendo torcer violentamente o tensar graciosamente el contenido de un enunciado. Si bien parece ser un concepto huidizo, la entonación es posible de describir lingüísticamente y de verificar empíricamente.

reflexión de 1936 sobre el estadio del espejo, y de una concepción de la relación de objeto elaborada en 1956-1957, tomando en cuenta la trilogía privación/frustración /castración.
[http://www.tuanalista.com/Diccionario-Psicoanalisis/6455/Objeto-\(pequeno\)-a-pag.1.htm](http://www.tuanalista.com/Diccionario-Psicoanalisis/6455/Objeto-(pequeno)-a-pag.1.htm)

⁷ Dolar, p. 20



Finalmente, denominamos timbre a la característica particular de una voz que nos permite asociarla a un individuo en particular y que está definida por múltiples parámetros como la altura, resonancia, cadencia, melodía o la forma de pronunciar ciertos sonidos. La voz actúa como una huella digital, permitiéndonos reconocer, evocar e identificar al instante al hablante, sin embargo, este atributo no contribuye al significado ni puede ser descrita lingüísticamente, ya que sus características no son lingüísticamente relevantes. El timbre de una voz está constituido de sutiles fluctuaciones y variaciones que no violan norma lingüística alguna, a la vez que esta norma, por sobre todo, no puede ser implementada sin algún *personal touch*, traspasando levemente la marca de la individualidad⁸.

La voz precede a la palabra y hace posible su comprensión. Para el lingüista suizo Ferdinand de Saussure es imposible que el sonido -como elemento material- pueda ser en sí mismo parte del lenguaje. Para Saussure el sonido es un elemento simplemente auxiliar, un material que el lenguaje usa. Las señales lingüísticas -significantes- no son en esencia fonéticas ni en modo alguno físicas. Están constituidas únicamente por diferencias mediante las cuales distinguimos un patrón sonoro de otro. Lo que caracterizaría al habla⁹, es decir los fonemas, no son, como se podría pensar, las propiedades positivas específicas de cada patrón, sino el simple hecho de que éstos no pueden ser confundidos por algún otro.

⁸ Dolar, p. 22

⁹ El habla es una operación de selección y organización entre los signos (orales o escritos) disponibles en una lengua, y en este sentido es una materialización del código contenido en ésta. Si la lengua es un código de signos de carácter social (ya que éstos son comunes a una sociedad), el habla es individual, ya que cambia de un individuo a otro.



Los sonidos del habla son, antes que nada y principalmente, entidades contrastantes, relativas y negativas¹⁰.

Balbucesos, risas y gritos

Pondremos ahora nuestra atención sobre la voz en el dominio pre y post lingüístico, es decir, sobre aquellas manifestaciones de ella fuera del habla. Encontramos así que el uso pre-simbólico de la voz se halla por excelencia en el balbuceo infantil¹¹, término que -técnicamente hablando- cubre todas las modalidades de experimentación de los niños con su voz antes de que la usen en una manera estándar y codificada. Para el lingüista ruso Roman Jakobson, el balbuceo es el soliloquio egocéntrico involuntario del niño, un delirio lingüístico condicionado biológicamente¹².

En la vereda opuesta, más allá del lenguaje, encontraremos la risa. Para Robert Provine, neurobiólogo del comportamiento de la Universidad de Maryland, la risa es un "balbuceo lúdico, instintivo, contagioso, estereotipado y de control subconsciente —o involuntario— que raramente se produce en soledad"¹³. En los seres humanos, la risa se inicia cerca de los cuatro meses de vida y constituiría, según los estudios científicos, una forma de comunicación innata heredada de los primates e íntimamente relacionada con el

¹⁰ Saussure 1998.

¹¹ Infante proviene del latín *infans, infantis* (nominativo -infante- y genitivo -del infante- de singular). Está compuesta por el prefijo *in-*, de negación, y por el participio presente del verbo *fāri*: hablar. Esta palabra se ocupa para referirse a los niños pequeños cuando todavía no han aprendido a hablar.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Infante>

¹² Jakobson, Roman. 1968, pp. 24.

¹³ Robert Provine. Laughing, Licking and the Evolución of the Speech Itzel. Extracto. Diciembre de 2004



lenguaje. Existe en ella el amalgamiento de lo más alto y lo más bajo, cultura y fisiología. Los sonidos inarticulados cuasi-animales coinciden con la quintaesencia humana. Es así como la risa es al mismo tiempo un producto altamente cultural que parece una regresión a la animalidad¹⁴.

Sin embargo, previo al soliloquio balbuceante y a la animalidad culturalizada de la risa, emerge la que es tal vez la manifestación inarticulada y pre-simbólica más sobresaliente de la voz: el grito/llanto. ¿Es acaso es el grito originario, el *primal scream*, el primer signo de vida, una forma de habla? Al menos sí podemos afirmar que asume la primera función del habla: dirigirse al otro y obtener una respuesta. Para Lacan es indudable que toda habla exige una respuesta, que no hay habla sin respuesta, incluso si sólo encuentra silencio, siempre que tenga un auditor éste será el corazón de su función en el análisis¹⁵. De esta manera la voz, en el grito, se transforma en una apelación, en un acto del habla, en el mismo momento en que la necesidad es transformada en deseo, capturada en el drama de la apelación, exigiendo una respuesta, provocando, demandando amor. El grito, desafectado de sus propios límites fonológicos es sin embargo habla en su mínima función, una dirección y un enunciado antes de que el niño sea capaz de enunciar frase alguna¹⁶.

¹⁴ Algunos filósofos se han detenido a ponderar esta paradoja como es el caso de Descartes en *Las Pasiones del Alma* y Kant en *The Critique of Judgement*.

¹⁵ Lacan, Jacques. *Rome Discourse* 1989. p.40.

¹⁶ En estas voces fisiológicas, en su uso pre-simbólico, parece que tratásemos con una voz externa a la estructura, cuya exterioridad aparente sacude el núcleo de la estructura, personificando el gesto significante precisamente por no significar nada en particular. Tanto el grito como el balbuceo son manifestaciones no estructuradas de la voz que nos presentan el discurso en sus rasgos mínimos, en aspectos que serán luego eclipsados por la articulación en un punto de emergencia de la estructura misma del significado que en este caso sólo es posible como un no significante.



Pero en el grito no sólo está presente la obligación del otro a interpretar los deseos y demandas del infante, sino que es él mismo un intento de interpretación: el otro puede responder o no a la apelación. Es así como la voz intenta alcanzar al otro, provocarlo, seducirlo y rogarle. Haciendo suposiciones sobre el deseo del otro, el grito intenta influenciarlo, atraerlo e invocar su amor.

Yo no canto por cantar¹⁷

La música es una de las formas más antiguas y universales de comunicación humana, la canción una de las expresiones culturales más prominentes dentro de las diversas expresiones de la música popular y la voz humana el instrumento ancestral por excelencia¹⁸. Cantar es el acto de producir sonidos musicales¹⁹ con la voz, aumentando el habla normal al utilizar los recursos de la tonalidad y el ritmo²⁰.

Dolar, p.26

¹⁷ ".. ni por tener buena voz, / canto porque la guitarra / tiene sentido y razón."
Víctor Jara, Manifiesto,
Publicado póstumamente en 1974.

¹⁸ La función más probable de la música en los primeros hombres es mostrar y reforzar la unidad de un grupo social, no sólo ante sí mismo sino ante los otros, lo que se hace evidente aún hoy en día cuando grupos de personas unidos por diversos factores políticos, religiosos de edad u otros, se definen a sí mismos por su música.
Geissmann, Thomas. 2000.
"Gibbon songs and human music from an evolutionary perspective." In *The origins of Music*. Edited by N. Wallin, B. Merker and S. Brown, pp. 103-124. Cambridge, MA:MIT

¹⁹ Algunos autores sugieren que los orígenes de la música derivan de la ocurrencia natural de sonidos y ritmos. La música humana emularía estos fenómenos usando patrones, repetición y tonalidad. Aún hoy ciertas culturas tienen ciertas instancias en su música en las que se imitan sonidos naturales, práctica que se vincula en algunos casos con creencias o prácticas chamánicas.

²⁰ <http://en.wikipedia.org/wiki/Singing>



En el canto, la voz es traída enérgicamente al frente, intencionalmente, a expensas del significado. El canto sería así una mala comunicación cuya musicalidad impediría una clara comprensión de lo dicho, un excedente del significado, un florecimiento de la voz en detrimento del texto²¹. Y es que la voz en su conexión con el lenguaje y el habla podría ser entendida como sólo un caso particular, un subconjunto del canto²².

El canto no es un comportamiento exclusivamente humano, sino que se haya presente en muchas y muy diversas especies. Actualmente se calcula en cerca de 5400 las diferentes especies de aves, gibones, ballenas, entre otros animales, capaces de cantar, lo que sugiere a los científicos que el canto podría ser un comportamiento que ha surgido de manera independiente en cada una de ellas. Las ballenas jorobadas son capaces de aprender canciones, improvisar e incluso componer nuevas melodías²³. El canto pareciese ser un comportamiento social en casi todos los casos. La mayoría de las especies cantantes viven en los árboles, como la mayoría de los pájaros o los gibones, otras lo hacen en el agua, como ballenas, focas y delfines, pero la única especie que vive sobre el piso y canta somos los humanos. Este dato es crucial para algunos investigadores para intentar comprender los orígenes

²¹ Dolar, p.30

²² El científico Roger Wescott sugería en los 70's que silbar, y no cantar, podría ser el predecesor del lenguaje humano. Tanto el silbido como el tarareo (humming) habrían tenido la función de "*contact calls*". Estos llamados, permitirían mantener el contacto entre miembros de un grupo, creando una atmósfera calma y segura.

²³ Payne, Katherine (2000). "The progressively changing songs of humpback whales: a window on the creative process in a wild animal." In *The Origins of Music*. Edited by N. L. Wallin, B. Merker and S. Brown, pp. 135–150. Cambridge, MA:MIT



del comportamiento vocal en animales y humanos. El canto es en principio un comportamiento muy costoso, no sólo en términos energéticos sino, por sobretodo porque delata la posición del animal ante posibles predadores. Por ello, para las especies arbóreas podría resultar bastante más seguro cantar, permitiéndoles comunicarse con una amplia gama de señales. Para los animales terrestres que suelen encontrarse al mismo nivel que sus predadores mantener silencio resulta vital, incluso la mayoría de los pájaros aún siendo cantores, no producen sonidos cuando están en el suelo. Pero el canto tiene también enormes beneficios. Es así como en los humanos tiene efectos sumamente positivos en la salud, influenciando positivamente el sistema inmunológico reduciendo el stress²⁴. Cantar puede relajar a una persona ansiosa, relajar una mente aproblemada y aliviar los ataques de pánico. Los etnomusicólogos han logrado mostrar cómo la música ha sido universal y rutinariamente utilizada para calmar a los individuos con dolor físico y emocional en las sociedades tradicionales por miles de años.

Y es que para especies intensamente sociales como los seres humanos el completo silencio era y sigue siendo, una señal de peligro. Nos sentimos más seguros escuchando la voz de otros humanos, y si no hay ninguno cerca, al menos la propia voz puede crear un entorno de relajación. Es así como una manifestación cultural universal como la canción de cuna, el *lullaby*, generalmente performado por una madre a un niño, puede ser entendido como una sustitución histórica de prácticas grupales de cantos, murmullos y zumbidos para

²⁴ En 2009 se crea AIRS, Advancing Interdisciplinary Research in Singing, una iniciativa de colaboración multinacional para estudiar las conexiones entre canto y salud.



relajar a los bebés de los grupos de homínidos en tiempos remotos²⁵.

En el canto, la voz se vuelve portadora de un significado insondable y originario, de una profundidad natural aparentemente perdida con el lenguaje. Manteniendo por un lado su vínculo con la naturaleza, parece trascender, por el otro, las barreras culturales y simbólicas del lenguaje. Desde lo animal, el canto promete un ascenso a la divinidad, una elevación por sobre lo mundano, en una ilusión de trascendencia que acompaña una larga historia de la voz como agente de lo sagrado cruzado por una vocación heroica, intentando curar la herida causada por la cultura, restaurando la pérdida sufrida al asumir el orden simbólico.

²⁵ El etnomusicólogo australiano-georgiano Joseph Jordania (1954) sostiene que el *humming* (zumbido, murmullo) grupal podría ser un ancestro evolutivo de la polifonía vocal y que las emociones positivas asociadas a él no parecen ser muy tardías dentro del desarrollo cultural. Por el contrario, parece ser un medio de comunicación antiguo, pre-lingüístico, para mantener el contacto entre los miembros de un grupo, un fenómeno conocido en otros animales sociales bajo el término *contact call*.

Para Jordania tanto la música como varios otros elementos universales de la cultura humana contemporánea son resultado de las fuerzas de la selección natural y no de la selección sexual. El canto fuerte y el tamborileo rítmico acompañado de movimientos y pintura corporales amenazantes, formarían parte central en el desarrollo de primitivos dispositivos audiovisuales de intimidación (AVID) que fueron utilizados para ahuyentar a predadores y competidores. El AVID sería un factor clave para poner a grupos de homínidos en estados alterados de consciencia, en el trance de la batalla, donde ellos no podrían sentir ni hambre ni dolor sino que estarían religiosamente dedicados a los intereses del grupo.

Jordania, Joseph (2009).

"Times to fight and times to relax: Singing and humming at the beginning of Human evolutionary history".

Kadmos 1, 2009: 272–277.



LA VOZ DE LA MÁQUINA

Se presenta a continuación un desarrollo histórico de las tecnologías de síntesis de voz. De esta manera, a través de las diversas formas de interpretación del fenómeno de la voz humana y su reproducción artificial, observaremos cómo a partir de los paradigmas técnicos y conceptuales de cada momento se va modificando no sólo la noción que tenemos de la máquina, lo artificial o lo virtual, sino que -por sobre todo- las noción que tenemos de lo humano.

Talking Heads

Las primeras referencias que encontramos de mecanismos capaces de reproducir artificialmente sonidos humanos son las llamadas *cabezas parlantes*. A medio camino entre la magia y el artificio mecánico, su aparición en relatos árabes se remonta a la Edad Media, y se les suele vincular con capacidades proféticas y adivinatorias, prestando consejo a sus dueños.

La referencia más antigua nos conduce a Gerbert de Aurillac, el Papa Silvestre II (945-1003), también llamado el *Papa del Año 1000*.¹ Historias de la época describen una cabeza que habría sido construida con oro puro (a partir de un tesoro que habría hallado en el Campo de Marte en Roma) y que tendría el poder de vaticinar el futuro de su pontificado. Otras versiones menos sensacionalistas indican que esta cabeza habría respondido sí ó no de manera aleatoria. Relatos



Imagen que representa un ritual de magia en presencia de cabezas parlantes

¹ Gerbert fue una figura bastante polémica, reconocido teólogo y matemático, introdujo en Francia el sistema decimal y el cero que ya se utilizaban en Europa desde un par de siglos atrás, cuando Al-Khuwarizmi los trajera de la India. Se le atribuyen diversos inventos como astrolabios, relojes de agua y ábacos. Dada la influencia que la cultura árabe tuvo en este sabio, fue recriminado por inspirar su obra en autores herejes, considerado como un esotérico que buscó conocimientos arcanos como la cábala, el sufismo y la astrología, y acusado de sostener pactos con el Diablo.



similares vinculan también al dominico Alberto Magno (1193-1280) con la construcción de un autómata dotado de la capacidad de hablar.

Notable, aunque similar a los ejemplos anteriores, es el caso de la de Roger Bacon (1214-1294)² quien habría fabricado una cabeza metálica a la cual podía consultar sobre el futuro. Esto hizo que el franciscano, que había estudiado matemáticas, astronomía y óptica, así como también alquimia y astrología (disciplinas que en su tiempo eran aún consideradas como áreas de conocimiento legítimas) y enseñado en Paris y luego en Oxford, fuera llamado a capítulo por el superior de su orden, dadas las sospechas de hechicería y magia que recaían sobre él. El dramaturgo inglés Robert Greene en su obra "Friar Bacon and Friar Bungay" de 1589 nos presenta a un Bacon que "soñaba con emplear para la gloria de Dios los conocimientos que había adquirido del Diablo"³. Su autómata de hierro debería descubrir todas las ciencias ocultas.

A medida que entramos en el renacimiento las referencias a cabezas parlantes parecen diluirse -por un tiempo- cada vez más en la leyenda y en el relato popular, en un silencio literal impuesto por la Inquisición. Es así como sólo volvemos a tener referencias de artificios parlantes ya entrada la época barroca, en la figura de la *santa que hablaba* de



Murgia Universalis de Kircher.

² Roger Bacon fue un filósofo, científico, y teólogo inglés, de la orden franciscana que, inspirado en las obras de autores árabes anteriores —herederos y conservadores de las antiguas obras del mundo griego—, puso considerable énfasis en el empirismo y ha sido presentado como uno de los primeros pensadores que propusieron el moderno método científico, poniendo en crisis la escolástica.

http://es.wikipedia.org/wiki/Roger_Bacon

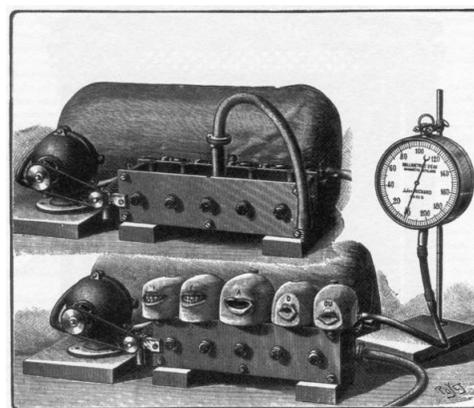
³http://www.gorgas.gob.pa/museoafc/loscriminales/magiachamanismo/cabezas_parlentes.html



Athanasius Kircher (1601-1680)⁴ quien, en su libro "Musurgia Universalis", describe detalladamente la creación de figuras que pueden mover ojos, labios y lengua.

God Save The Queen

A partir de la segunda mitad del siglo XVIII comenzamos a encontrar un nuevo tipo de desarrollos e investigaciones en el ámbito de lo que hoy llamaríamos síntesis de voz. Imbuido por el espíritu de la Ilustración⁵, el movimiento científico iniciado el siglo anterior por Leibniz y Newton va cobrando cuerpo en lo que en el siglo XIX denominaremos *Ciencia Normal*⁶. De este modo, la primera investigación con base documental en conseguir sonidos humanos pertenece al científico danés Christian Kratzenstein (1723-1795) quien en 1779 y trabajando en la Academia Rusa de Ciencias, construyó



Modelos del Tracto Vocal de Kratzenstein

⁴ Kircher es uno de los científicos más importantes de la época barroca, Entre sus múltiples aportes a la ciencia, está ser autor de una de las descripciones más antiguas de una máquina de vapor. En su obra *Ars Magna Lucis et Umbrae* de 1646 presenta con detalle los principios de la Linterna Mágica.

http://es.wikipedia.org/wiki/Atanasio_Kircher

⁵ Según el teórico marxista Lucien Goldmann, la Ilustración puede ser definida como «una etapa histórica de la evolución global del pensamiento burgués». Como tal, insertaría su filiación doctrinal en el Renacimiento y, especialmente, en las corrientes racionalistas y empiristas del s. XVII (de Descartes, a Locke, pasando por Bacon, Bayle, Galileo, Grotius, Hobbes, Leibniz, Newton, Spinoza o los libertinos), y basa su posibilidad sociológica de desarrollo en las revoluciones políticas neerlandesa e inglesa, en el empuje de la burguesía y en las transformaciones económicas en gestación, apoyadas en una coyuntura en alza, que desembocarán en la Revolución Francesa.

⁶ En palabras de Thomas S. Kuhn, podemos entender la ciencia normal como "aquella investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior". P33.

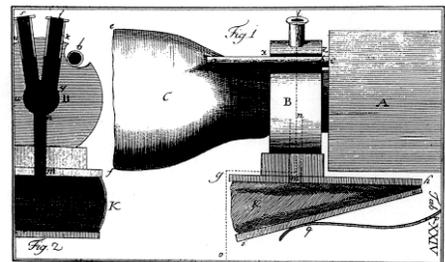
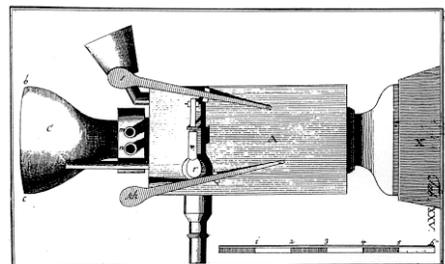
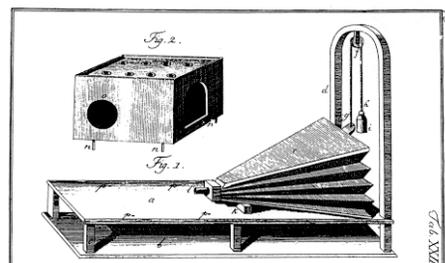
Kuhn, Thomas S.

La Estructura de las Revoluciones Científicas.



modelos del tracto vocal humano capaces de reproducir los sonidos de las cinco vocales largas⁷.

Algunos años antes, en 1769, Wolfgang von Kempelen (1734-1804)⁸ había comenzado una investigación paralela con el mismo objetivo. Finalmente Kempelen logra publicar sus avances en un *paper* de 1791 en el que presenta su *acoustic-mechanical speech machine*. Esta máquina incorporaba modelos de la lengua y labios, permitiendo producir tanto consonantes como vocales. El mecanismo contaba con un fuelle que simulaba los pulmones y que era operado con el antebrazo derecho, con un contrapeso que permitía simular la inhalación. Contaba además con una *wind box* con una serie de palancas que eran activadas con los dedos de la mano derecha, una *boca* de goma y una *nariz*. Con la mano izquierda era posible controlar las propiedades de resonancia de la boca, a través de la variación de su apertura. La función de las cuerdas vocales se simulaba a través de una caña/lengüeta de marfil. Si bien la longitud de la caña se podía variar, esto no era posible hacerlo durante la ejecución del instrumento, por lo que la máquina hablaba en mono-tono. El dispositivo debe haber requerido una práctica considerable antes que el operador pudiese producir una secuencia de sonidos en algo similares al habla, sin embargo, el gran aporte de Kempelen es



Diagramas de la máquina de Kempelen

⁷ En notación Fonética Internacional: [a:], [e:], [i:], [o:] y [u:]

Christian Kratzenstein, había sido profesor de fisiología en Copenhagen, en Halle y en Petersburg. Construyó resonadores acústicos similares al tracto vocal humano que eran activados a través de lengüetas vibratorias similares a las de algunos instrumentos musicales.

⁸ Kempelen fue un escritor e inventor húngaro. Consejero de la corte de Viena y connotado ajedrecista, solía jugar con la emperatriz María Teresa de Austria.

Es principalmente conocido como el inventor de *El Turco*, el famoso autómatas que jugaba ajedrez, en 1770. El hecho que este autómatas fuese descubierto como una farsa hizo que la creación de su máquina parlante no fuese debidamente considerada en el momento de su creación.

http://en.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_von_Kempelen



que comprende las relaciones básicas entre la laringe y las cavidades supraglotales, dándose cuenta de los problemas especiales que planteaban las nasales y las fricativas. Asimismo comprende la importancia de lo que más tarde -en 1963 por Gunnar Fant- se denominará *synthesis strategy*, vale decir, un conjunto de técnicas para producir las diversas clases de sonidos que exploten las posibilidades de un sintetizador particular y minimicen sus limitaciones⁹.

Basado en el diseño de Kempelen, en 1837 el británico Charles Wheatstone¹⁰ produce una nueva máquina parlante. Era algo más compleja que la de su predecesor, capaz de reproducir vocales y la mayoría de las consonantes, así como también combinaciones de sonido y palabras completas.

Un par de años antes, en 1835, Joseph Faber logra también obtener algunos progresos en la producción de mecanismos parlantes. Desarrolla un mecanismo que incluye el modelo de una lengua y de una cavidad faríngea cuya forma puede controlarse. La máquina fue bautizada como Euphonia y estaba especialmente adaptada para sintetizar el canto, diseñada como un instrumento que podía ser operado tanto desde un pedal como desde un teclado. Euphonia fue presentado en Londres en 1846 y se dice que podía recitar el alfabeto, responder preguntas, susurrar o incluso reír, pero tal vez su característica más pintoresca haya sido la de cantar el himno "God Save The Queen".

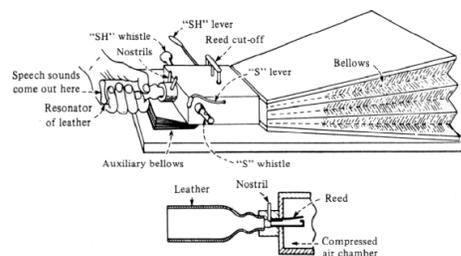


Ilustración presentando el dispositivo de Wheatstone



El Euphonia de Faber.

⁹ Mattingly, Ignatius G. (1974). Sebeok, Thomas A. ed. "Speech synthesis for phonetic and phonological models". *Current Trends in Linguistics* (Mouton, The Hague) 12: 2451-2487.

¹⁰ Sir Charles Wheatstone (1802-1875) fue un destacado científico e inventor inglés, miembro de la Royal Society y que destacó en la época victoriana por sus aportes, entre los que se cuentan el Estereoscopio, la técnica de cifrado de Playfair, y el llamado puente de Wheatstone que se utilizaba para medir resistencias eléctricas.



Durante el siglo XIX se siguieron construyendo máquinas de características similares pero no generaron innovaciones fundamentales en el campo de la síntesis de voz. Es así como la máquina de Wheatstone sería posteriormente reproducida con variaciones por Alexander Graham Bell y en 1923 por Paget. El último antecedente de síntesis mecánica de voz la encontramos tardíamente en el norteamericano R. R. Riez quien construyó en 1937 un dispositivo muy similar al de Faber pero con la forma de tracto vocal mucho más similar al humano.

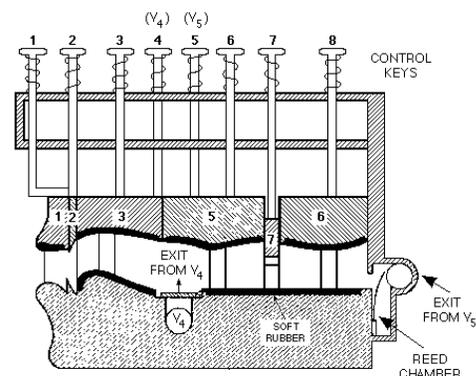
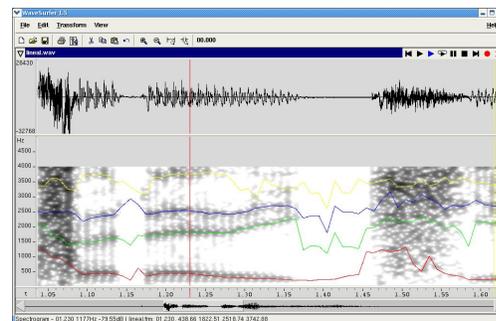


Diagrama presentando el modelo de Riez

Buzzes y Hisses

Ya entrando al siglo XX, los avances en el campo de la ingeniería eléctrica hicieron posible sintetizar voz por medios eléctricos¹¹. De este modo encontramos que el primer dispositivo de síntesis completamente eléctrico fue introducido por Stewart en 1922. Este sintetizador tenía un *buzzer* como excitador y dos circuitos resonantes para modelar las resonancias acústicas del tracto vocal. Sin embargo, el dispositivo, que era capaz de generar vocales estáticas individuales con dos formantes bajas¹², no podía generar consonantes o expresiones conectadas. Un dispositivo similar



Gráficas de formantes de la voz humana en un software actual.

¹¹ El cambio de siglo no sólo traerá cambios en el desarrollo de la síntesis de voz debido a la entrada de la electrónica, sino que, a su vez, el fenómeno de la voz será interpretado y comprendido de un modo diferente. De la aproximación fisiológica/mecánica del siglo anterior pasamos a una aproximación sonora/electrónica.

¹² En el nuevo paradigma, entendemos la voz humana compuesta de sonidos generados por la apertura y el cierre de la glotis por las cuerdas vocales, lo que produce una forma de onda periódica rica en armónicos. Este sonido básico es filtrado posteriormente por la nariz y la garganta (entendido como un complicado sistema de tuberías resonantes), para producir diferencias en el contenido armónico (formantes) de una forma controlada, creando así la amplia variedad de sonidos usados en el habla. Hay también otro conjunto de sonidos, conocidos como sonidos sordos y sonidos explosivos, que son creados o modificados por la boca de diferentes maneras.



fue diseñado en las mismas fechas por Wagner, en este caso, a partir de cuatro resonadores eléctricos conectados en paralelo con las amplitudes apropiadas para producir el espectro de las vocales. En 1932 los investigadores japoneses Obata y Teshima descubrieron la tercera formante en las vocales. En adelante las tres primeras formantes serán generalmente consideradas suficientes para voz sintética inteligible¹³. Por su parte, también a mediados de los 30, los Laboratorios Bell desarrollaron el *vocoder*, aparato que analiza automáticamente el habla en su tono fundamental y resonancia¹⁴.

A partir de su experiencia en la creación del vocoder, Homer Dudley desarrolló un sintetizador operado por un teclado manual llamado *The Voder* (Voice Demonstrator) que fue exhibido en la Feria Mundial de Nueva York de 1939. El Voder era esencialmente una matriz en paralelo de diez resonador electrónicos dispuestos contiguos como filtros pasa banda que abarcan las frecuencias relevantes del espectro de voz (en términos que podríamos definir como un sintetizador de espectro). El dispositivo se opera mediante un teclado. Diez teclas controlan la ganancia de salida de cada uno de los filtros, mientras una muñequera controla la selección de *hiss* (silbido) aperiódico o *buzz* (zumbido) periódico, mientras un pedal controla el *pitch* o la altura del zumbido. Contaba



Vocoder personalizado utilizado por Kraftwerk a principios de los 70's.

¹³http://www.acoustics.hut.fi/publications/files/theses/lemmetty_mst/chap2.html

¹⁴ Vocoder es el acrónimo de *voice encoder*. Fue desarrollado originalmente como un codificador de voz para aplicaciones de telecomunicación. Transmitiendo los parámetros de un modelo de voz en vez de una representación digitalizada del *waveform* de ésta, el vocoder ahorra ancho de banda en el canal de comunicación.

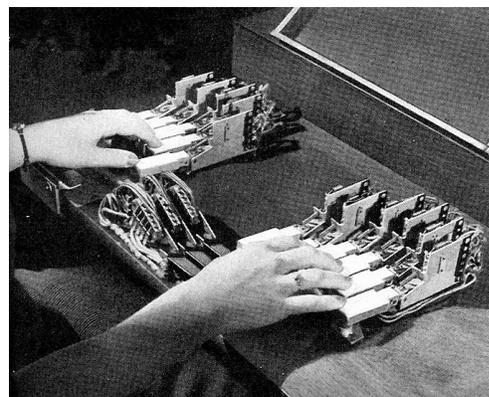
En el vocoder la información sobre la frecuencia instantánea de la señal de voz original es descartada (a diferencia de la característica espectral de ésta) ya que para sus fines originales de cifrado no es relevante su preservación. Esta característica "deshumanizante" ha sido sin duda lo que llevó el uso del vocoder para la creación de efectos especiales de voz tanto en la música popular como en el campo de la entretención.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Vocoder>



adicionalmente con tres teclas adicionales para suministrar la excitación transiente adecuada. El Voder requería de operadores que debían ser entrenados por meses¹⁵ y que eran capaces de producir un habla apenas razonablemente inteligible en el contexto de responder preguntas guiadas. Por estos motivos el Voder fue considerado de casi nulo valor práctico¹⁶.

Un caso particular en el desarrollo de la síntesis de voz es el denominado *Pattern Playback*. Su construcción se inició a fines de los años 40 por el Dr. Franklin S. Cooper y su equipo de trabajo en los Laboratorios Haskins, y fue finalizado en 1950 y si bien hubieron varias versiones diferentes de este dispositivo de hardware ninguno sobrevivió hasta hoy. La máquina convertía imágenes de patrones acústicos de voz en la forma de un espectrograma convertido en sonido¹⁷. Gracias a



Vista de la operación del teclado de control de un Voder por parte de una operaria.

¹⁵ Como anécdota podemos señalar que fueron entrenados veinte operadores, siendo Mrs. Helen Harper la más connotada por su destreza en el uso de la máquina.
http://en.wikipedia.org/wiki/The_Voder

¹⁶http://clas.mq.edu.au/synthesis/history_synthesis/index.html

¹⁷ Una lámpara emite un rayo de luz que se dirige radialmente contra un disco giratorio con 50 pistas concéntricas cuya transparencia varía de manera sistemática a fin de producir 50 parciales con una frecuencia fundamental de 120 Hz. La luz es proyectada adicionalmente contra un espectrograma cuya reflectancia o transparencia (en modos alternativos de operación) corresponde a nivel de presión de sonido de cada parcial, y es dirigido hacia una celda fotovoltaica en la cual la variación lumínica es traducida finalmente en variaciones de presión acústica.

El espectrograma se mueve frente al rayo de luz mediante rodamientos, de esta forma se obtiene una señal de voz monótona que en otros aspectos puede ser muy similar al habla original.

En vez de espectrogramas reales, también era posible usar falsos espectrogramas pintados a mano.

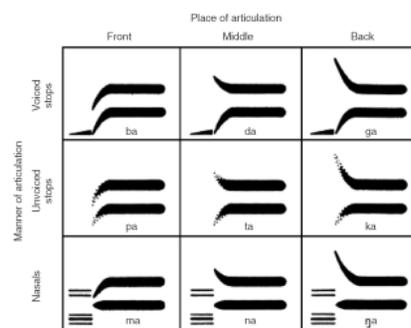
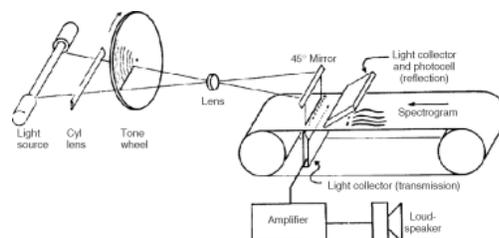
Por medio de experimentos de percepción realizados con señales producidas de esta manera, fue posible obtener una serie de nuevos conocimientos acerca de el rol perceptual de varios detalles en el espectro de los sonidos del habla.

<http://www2.ling.su.se/staff/hartmut/kemplne.htm>



este dispositivo, el psicólogo norteamericano Alvin Liberman¹⁸ y sus colegas pudieron descubrir pistas acústicas para la percepción de segmentos fonéticos (consonantes y vocales).

En los modelos que serán desarrollados a principios de los 50's primará el concepto de una señal de origen eléctrico que es pasada a través de un filtro. La señal de origen será alternativamente un tono armónico -como el sonido en la voz hablada- y un ruido aperiódico -como en los segmentos sin habla o mudos-. El filtro permite la simulación de las propiedades de resonancia del tracto vocal. Hay dos distintas aproximaciones a la resolución de este modelo. En el primero, la articulación es simulada con un gran número de circuitos conectados en cascada donde cada uno de ellos representa una pequeña sección del tracto vocal. La otra aproximación usa circuitos de resonancia para simular cada formante, es decir, las resonancias del tracto vocal, independientemente de su forma. Es así como podemos encontrar dentro de la primera tendencia al podemos citar el caso del OVE (Orator Verbis Electris) de Gunnar Fant, del Royal Institute of Technology in Stockholm, un sintetizador de formantes para vocales en el cual la posición de la frecuencia de los dos formantes más prominentes podían ser controladas manualmente. Dentro de la segunda aproximación tenemos el primer sintetizador de formantes, llamado PAT (Parametric Artificial Talker), introducido por Walter Lawrence en 1953. Consistía en tres resonadores de formantes electrónicos conectados en



El Pattern Playback



Gunnar Fant y el OVE

¹⁸ Las ideas de Liberman van a influenciar enormemente la agenda de casi cincuenta años de investigación en psicología de la percepción del habla, sentando las bases para la síntesis de voz por computador moderna así como en la comprensión de asuntos críticos en el dominio de la ciencia cognitiva, tomando una perspectiva biológica del lenguaje.



paralelo¹⁹. La señal de entrada era o un zumbido o un ruido. Un *slide* de vidrio era usado para convertir patrones pintados en seis funciones de tiempo para controlar las frecuencias de las tres formantes, la amplitud de la vocalización, la frecuencia fundamental y la amplitud del ruido²⁰.

Daisy Bell

Los primeros sistemas de síntesis de voz por computador fueron creados a finales de los 50's. La progresiva utilización de medios informáticos para la resolución de diversas tareas impondrá en el dominio de la síntesis de voz un nuevo paradigma. Dentro de un sistema computarizado no será necesaria la creación de circuitos electrónicos especializados en simular la voz hablada sino que estos circuitos serán simulados. De este modo, los computadores harán posible el uso de síntesis de voz para diversos propósitos prácticos y permitirán el desarrollo de diversos sistemas con la función de convertir texto en habla.



Vista general de un IBM 704

En 1961 el físico John Larry Kelly Jr. y su colega Louis Gerstman protagonizan uno de los eventos más destacados en la historia de la síntesis de voz al interior de los Laboratorios Bell. Ejecutaron en un IBM 704 un programa que recreaba la

¹⁹ La importancia de los sintetizadores OVE y PAT es que abrieron un área de discusión respecto a como debía ser modelada la función de transferencia del tubo acústico, en paralelo o en cascada. Es así como en 1972 John Holmes presentaba su sintetizador de formantes paralelo después de estudiar estos sintetizadores por algunos años. Podía sintonizarse manualmente la frase "I enjoy the simple life" de tan buena manera que era imposible para quien la escuchaba distinguir la diferencia entre la voz sintetizada y la natural. Un año después, en 1973, Holmes presentaría un modelo más avanzado en conjunto con el JSRU (Joint Speech Research Unit) en el Reino Unido.
Óp. cit. 13

²⁰ http://clas.mq.edu.au/synthesis/history_synthesis/index.html



canción "Daisy Bell"²¹. Es así como mediante la programación de voces a cargo Kelly y Carol Lochbaum y el acompañamiento musical programado por Max Mathews²², el IBM 704 se convirtió en el primer computador en cantar. El connotado escritor británico de ciencia ficción Arthur C. Clarke se encontraba visitando a su amigo y colega John Pierce que trabajaba en los Laboratorios Bell cuando se realizaba la performance del IBM 704. Clarke quedó tan impresionado con la demostración que posteriormente le dijo a Stanley Kubrick que utilizara la canción para una de las escenas más climáticas de *2001: Una Odisea en el Espacio*. Es así como en la película de Kubrick de 1968, el computador inteligente HAL 9000 pierde la razón y comienza a cantar *Daisy Bell* mientras sus funciones cognitivas son deshabilitadas. De acuerdo al film, esta era una de las primeras cosas que HAL había aprendido cuando había sido programado originalmente.



El astronauta David Bowman desconectando a Hall en 2001: A Space Odyssey

La mayor cantidad de esfuerzos que se realizarán en el campo de la síntesis de voz durante los 60's dicen relación con distintas maneras de enfrentar la síntesis en el contexto de

²¹ Daisy Bell (Bicycle Built for Two) es una canción popular norteamericana compuesta por Harry Dacre en 1892.
http://en.wikipedia.org/wiki/Daisy_Bell

²² Max Mathews (1926-2011) es un renombrado ingeniero eléctrico norteamericano, pionero en el mundo del *computer music*. Mathews dirigió el *Acoustical and Behavioral Research Center* en los Laboratorios Bell desde 1962 hasta 1985, que llevó a cabo investigaciones en las áreas de comunicación hablada, comunicación visual, memoria humana y aprendizaje, instrucciones programadas, análisis de opiniones subjetivas, físico-acústica y robótica industrial. Desde 1974 hasta 1980 fue asesor científico del Institute de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM) en Paris, y desde 1987 se desempeñó como profesor de Música (investigador) en la Universidad de Stanford. Fue maestro de ceremonia para el programa de conciertos de NIME-01, conferencia inaugural en *New Interfaces for Musical Expression*. En 1970 trabajó con el programa GROOVE, centrando sus intereses en las actuaciones en vivo, incorporando reflexiones sobre lo que un computador puede hacer para ayudar a un intérprete/performer. Es así como desarrolla un controlador, el *Radio-Baton*, además de un programa, el *Conductor*, para proporcionar nuevas maneras de interpretar y performar *scores* tradicionales.



los soportes informáticos, así como el desarrollo de tecnologías de *Text-to-Speech*²³ (TTS, texto a voz). El primer sistema completo de TTS para la lengua inglesa fue desarrollado por Noriko Umeda y sus colegas del Electrotechnical Laboratory, Japón, en 1968. Estaba basado en un modelo articulatorio e incluía un módulo de análisis sintáctico con heurística²⁴ sofisticada. El sistema era bastante inteligible pero era monótono y su calidad bastante lejos de la que obtendríamos en sistemas actuales.

En el año 1979, los investigadores Allen, Hunnicutt y Klatt, presentaban el MITalk Laboratory, un sistema de text-to-

²³ Un sistema o *engine* Text-to-Speech se compone de dos partes, un *front-end* y un *back-end*. El front-end tiene dos tareas principales. Por un lado convertir el texto en bruto que puede contener símbolos, números o abreviaciones en su equivalente como palabras escritas. Este proceso suele llamarse normalización de texto, pre-procesamiento o *tokenización*. De esta manera el front-end asigna transcripciones fonéticas a cada palabra y divide y marca el texto en unidades prosódicas como son frases, cláusulas u oraciones. El proceso de asignar transcripciones fonéticas a palabras es llamado conversión texto-a-fonema o grafema-a-fonema. Las transcripciones fonéticas junto a la información prosódica constituyen la representación simbólico-lingüística que es el *output* del front-end. El back-end -que podríamos referir como el sintetizador- convierte entonces esta representación simbólico-lingüística en sonido. En algunos sistemas esta parte incluye el cómputo de la prosodia de destino (contorno de altura, duración de los fonemas) el cual es aplicado a la salida de voz.

En el contexto del TTS, la voz sintetizada suele crearse mediante la concatenación de segmentos de voz grabada que son almacenados en una base de datos. Los sistemas difieren así en el tamaño de las unidades de voz que son almacenados. De este modo, un sistema que almacena los fonos y dífonos ofrece una amplia gama de salidas pero puede, sin embargo, carecer de claridad. Para dominios más específicos de uso, se utiliza el almacenamiento de palabras o frases enteras, permitiendo una salida de alta calidad. Alternativamente, un sintetizador puede incorporar modelos del tracto vocal y otras características de la voz humana para crear una voz completamente sintética.

Cabe destacar que hoy en día la calidad de un sintetizador de voz se juzga según dos criterios, la inteligibilidad y la naturalidad, es decir, tanto su capacidad de ser entendida como su similitud con la voz humana. La mayoría de los sistemas operativos para computadores incluyen sintetizadores de voz desde principios de los 90's.

http://en.wikipedia.org/wiki/Speech_synthesis

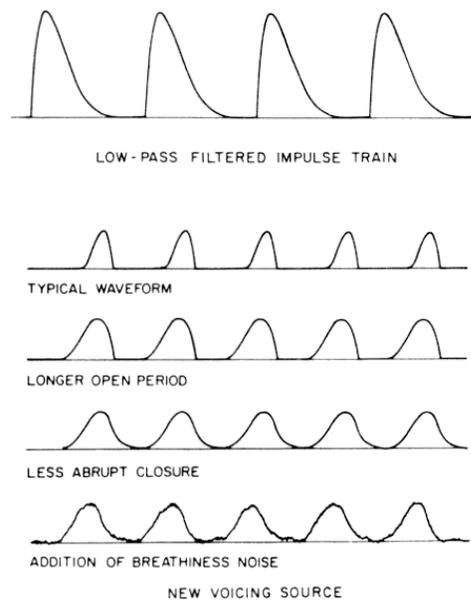
²⁴ Se puede definir Heurística como un arte, técnica o procedimiento práctico o informal para resolver problemas. Alternativamente, se puede definir como un conjunto de reglas metodológicas no necesariamente formalizadas, positivas y negativas, que sugieren o establecen cómo proceder y problemas a evitar en la solución de problemas y elaboración de hipótesis.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Heurística>

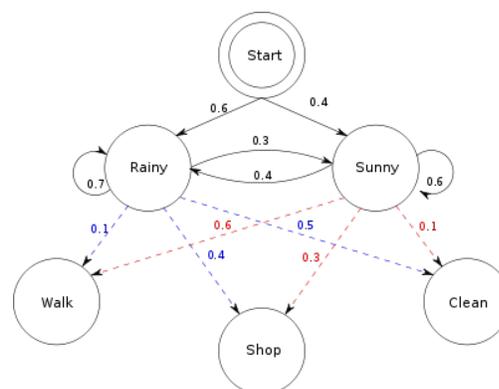


speech desarrollado en el MIT. Este sistema fue utilizado más tarde por Telesensory Systems Inc. con algunas modificaciones para desarrollar un sistema TTS para su producción comercial. Dos años después Dennis Klatt presenta el Klattalk que utilizaba un sistema de vocalización aún más sofisticado que su antecesor. La tecnología utilizada en las plataformas MITalk y Klattalk forman las bases de la mayoría de los sistemas de síntesis que serían usados en adelante como son los casos de DECTalk y Prose-2000.

Al disponer de las capacidades que la programación brinda en el desarrollo de aplicaciones y programas, las técnicas modernas de síntesis de voz implican métodos y algoritmos cada vez más complejos y sofisticados. Un ejemplo de ello es la aplicación desde finales de los 70's de los *modelos ocultos de Markov (HMM, Hidden Markov Models)*²⁵. Un HMM es una colección de estados conectados por transiciones con dos conjuntos de probabilidades en cada uno: una probabilidad de transición, que entrega la probabilidad de tomar esta transición, y una *función de densidad de probabilidad* como salida, la cual define la probabilidad condicional de emitir cada símbolo de salida de un alfabeto finito dada la transición que es elegida. Desde los 90's se han aplicado también redes neuronales en la síntesis de voz, con resultados bastante prometedores. Al igual que los HMM, las redes neuronales son utilizadas con éxito en rutinas de reconocimiento de voz.



Waveforms en el modelo de Klatt



Utilización de HMM en la resolución del algoritmo de Viterbi

²⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Hidden_Markov_model



Uno de los primeros dispositivos portátiles conocidos fue la *Speech+*, una calculadora para ciegos desarrollada por Telesensory Systems Inc. en 1976. En 1978 Richard Gagnon presenta el sistema *Type-n-Talk*²⁸ basado en el económico chip Votrax. Ese mismo año, y basado en otro chip de bajo costo para predicción lineal, el TMS-5100, Texas Instruments lanza el *Speak-n-Spell*²⁹, producido principalmente para fines educacionales. Posteriormente, en 1980, la misma empresa desarrollará el LPC (Linear Prediction Coding) y dos años más tarde Street Electronics presentaría *Echo* (TMS-5220), un sintetizador di-fono de bajo costo, ambos basados en el TMS-5100. Estas tecnologías tenían como objetivo principal ser usadas para la asistencia electrónica en el aprendizaje de la lectura. Su bajo precio, atractivo y facilidad de uso les permitía captar una atención considerable por parte de los usuarios, principalmente niños y por lo mismo se extendieron rápidamente al área del entretenimiento y es así como encontramos el *Voice Chess Challenger* de Fidelity, lanzado en 1979, consistente en una versión parlante de su juego de ajedrez electrónico.

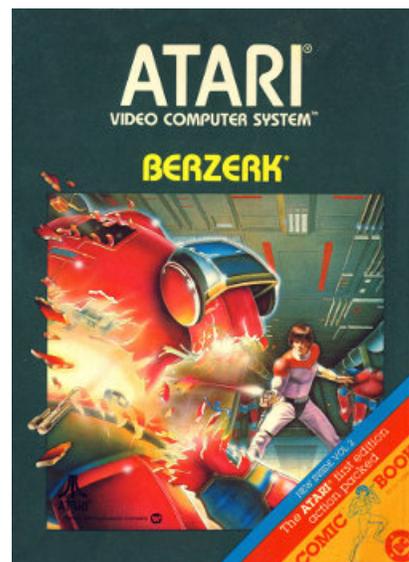
En 1980 aparecen los dos primeros videojuegos que incorporaron síntesis de voz. Uno de ellos es el *Stratovox* (también conocido como *Speak&Rescue*), un juego de *arcade* desarrollado por Sun Electronics y distribuido por Taito. El jugador debía dispararle a platillos voladores que amenazan con secuestrar a los astronautas que aparecen en el lado derecho de la pantalla. Frases como "Help me, help me", "Very good!", "We'll be back" ,"Lucky" y "Help me" son escuchadas

²⁸ Tipea y habla.

²⁹ Habla y deletrea.



Speak'n Spell



Carátula de Berzerk para Atari



por el jugador. Similar es el caso de *Berzerk*, un *shooter* multidireccional de Stern Electronics, donde un humanoide debe navegar por laberintos plagados de robots a los que debe eliminar o ser eliminado por ellos. "Coins detected in pocket", "Intruder alert! Intruder alert!", "The humanoid must not escape", "Chicken, fight like a robot" o "Got the humanoid, got the intruder!" forman parte de las frases proferidas por los robots asesinos³⁰.

La Bella y La Bestia

Finalmente y para cerrar el presente capítulo, presentaré dos antecedentes que parecen fundir la realidad con la ciencia ficción y a mi juicio tensionan y actualizan el campo de acción de la voz sintetizada. El primero corresponde al caso del connotado físico teórico Stephen Hawking³¹ y el segundo a Hatsune Miku³², una de las más famosas *virtual idol* japonesas.

³⁰ Resulta interesante de este juego la existencia de conversaciones aleatorias por parte de los robots que se reproducen en el fondo. Es así como encontramos frases consistentes en "Charge", "Attack", "Kill", "Destroy", o "Get", seguidas por "The Humanoid", "The intruder", "it", or "the chicken", creando oraciones como "Attack it", "Get the Humanoid", "Destroy the intruder", "Kill the chicken", etc. La velocidad y altura de las frases varía de profundo y lento a alto y rápido.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Berzerk>

³¹ Stephen Hawking, nacido en Oxford el 8 de enero de 1942, es un físico, cosmólogo y divulgador científico británico. Entre sus trabajos más importantes se cuenta el aportar, junto con Roger Penrose, teoremas respecto a las singularidades espaciotemporales en el marco de la relatividad general, y la predicción teórica de que los agujeros negros emitirían radiación. Forma parte la Real Sociedad de Londres, de la Academia Pontificia de las Ciencias y de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Fue titular de la Cátedra Lucasiana de Matemáticas de la Universidad de Cambridge hasta su jubilación en 2009. Le han sido concedidas numerosas distinciones y ha sido honrado con doce doctorados honoris causa y galardonado con la Orden del Imperio Británico en 1982, con el Premio Príncipe de Asturias de la Concordia en 1989, la Medalla Copley en 2006 y la Medalla de la Libertad en 2009. Ha alcanzado gran popularidad con sus trabajos divulgativos sobre Ciencia en los que discute sobre sus propias teorías y la cosmología en general.
http://es.wikipedia.org/wiki/Stephen_Hawking

³² Nombre que proviene del japonés y cuyo significado es "El primer sonido del futuro".



Producto de una enfermedad moto-neuronal relacionada con la esclerosis lateral amiotrófica, la salud de Hawking se fue agravando hasta dejarlo casi completamente paralizado. Durante una visita a Génova en 1985 contrajo una neumonía que, en su precaria condición, le implicó ser intervenido para una traqueotomía de emergencia, perdiendo lo que le quedaba de su capacidad de hablar. Fue así como se construyó en Cambridge un dispositivo sintetizador de voz usando software de una compañía norteamericana, que le permitió a Hawking operar un teclado de computadora con pequeños movimientos de su cuerpo y tener así la capacidad de hablar lo que él tipea³³. El hardware utilizado tiene un acento inglés americano y no ha vuelto a ser producido. Al preguntársele porqué después de tantos años ha seguido manteniendo la misma voz, el científico respondió que nunca ha oído una voz que le guste más y que se identifica con ella a pesar de que el sintetizador es grande y frágil para los estándares actuales.



Hawking en los 80's

En lo que sería tal vez el reverso de esta relación entre voz sintetizada e identidad, hallamos a Hatsune Miku, una aplicación de síntesis de canto con un personaje femenino, desarrollado por Crypton Future Media en 2007. Su voz es *sampleada* a partir de la voz de la actriz japonesa Saki Fujita, utilizando la tecnología de síntesis *Vocaloid 2*³⁴ de la Yamaha

³³ Hawking utiliza un sistema predictivo de introducción de texto, el cual requiere sólo de la introducción de los primeros caracteres para autocompletar la palabra, pero como sólo es capaz de usar su mejilla para la entrada de datos, la construcción de oraciones completas tarda su tiempo. Es así como en conferencias y apariciones en los medios, parece hablar con fluidez pero, cuando el prepara respuestas, el sistema produce palabras a una tasa de una por minuto. Óp. cit. 29.

³⁴ Vocaloid es una aplicación software de síntesis de voz, capaz de cantar, desarrollado por Yamaha Corporation, en colaboración con el Music Technology Group de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, España y lanzada originalmente en 2004.



Corporation, un software que proporciona al usuario la capacidad de sintetizar canciones escribiendo simplemente la letra y la melodía. La tecnología de canto utilizada por Vocaloid correspondería a una síntesis concatenativa, en la cual se juntan y procesan fragmentos vocales extraídos de voces humanas cantadas en el dominio de la frecuencia. De este modo el sistema produce voces realistas agregando información de la expresión vocal.

Miku, cuya imagen fue creada por el artista manga Kei Garo, se presenta en sus conciertos en vivo como una proyección animada y en la palabras de Crypton, fue diseñada como "una diva androide en un mundo del futuro cercano donde las canciones se han perdido"³⁵.



La virtual idol Hatsune Miku

La tecnología de síntesis del Vocaloid fue llamado inicialmente "Articulación del Canto Dominio de la Frecuencia Empalme y Conformación", donde la articulación del canto es explicada como "expresiones vocales" tales como el vibrato y fragmentos vocales necesarios para cantar. Los motores de síntesis de Vocaloid y Vocaloid 2 fueron diseñados para cantar, no para leer texto en voz alta ni replicar naturalmente las expresiones de canto como las voces roncadas ó gritos.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Vocaloid>

³⁵ <http://www.p-tina.net/interview/98>



VOCES SIN ROSTRO

Analizaremos a continuación algunos dispositivos que, desde los márgenes de nuestra investigación, emergen como referentes en la relación entre voz, tecnología y política. Actuando en el dominio de lo simbólico, la voz parece encontrar en su mediación con la tecnología elementos que nos permiten referir a lo humano y a lo maquina desde dimensiones que van más allá de lo material y lo meramente técnico.

La voz desgarrada

En 1795 el Sultán Tipu de Mysore en la India, recibía en su palacio de verano un particular juguete mecánico. El objeto representaba -casi a escala real- a un tigre atacando y devorando a un soldado inglés. La caja de madera tallada y pintada escondía un mecanismo que permitía el movimiento de una de las manos del hombre, que se sacudía como señal de auxilio, emitiendo un sonido que representaba el gruñido del tigre y los gemidos de su víctima. Adicionalmente, contaba con una compuerta en el costado del tigre, que se desplegaba para revelar el teclado de un pequeño órgano de tubos de 18 notas.

La pieza, hoy conocida como Tigre de Tipu, formaba parte de una serie de caricaturas e imágenes que el sultán había comisionado y que representaba a europeos o más a menudo específicamente británicos, siendo atacados por tigres o elefantes, o siendo ejecutados, torturados, humillados o atacados de diversas formas¹. En ese entonces, Tipu mantenía relaciones de cooperación militar y política con Francia, que se



Detalle del Tigre de Tipu que muestra al tigre desgarrando la garganta del soldado inglés.

¹ Hoy en día el Tigre de Tipu es probablemente una de las piezas individuales más conocidas del Victoria and Albert Museum de Londres, siendo un ícono importante que es reproducido en diversas piezas de merchandising del museo.
http://en.wikipedia.org/wiki/Tipu's_Tiger



encontraba en guerra con los británicos y aún tenía presencia al sur de la India, por lo que probablemente algunos artesanos franceses que visitaban la corte de Tipu pudieron aportar al trabajo interno del tigre. El diseño podría estar inspirado en la muerte de Hugh Munro, un civil hijo de un general inglés² y que había sido atacado y muerto en 1792 cuando practicaba cacería junto a varios compañeros en la Isla de Saugor en la Bahía de Bengala, hasta hoy uno de los hábitats del tigre de Bengala.



Vista Lateral del Tigre de Tipu

La carga simbólica de la pieza es fuerte, el Sultán de Tipu se identificaba a sí mismo con los tigres. Su epíteto personal era *El Tigre de Mysore* y su ejército se vestía con chaquetas *de tigre*. Su símbolo personal evocaba una cara de tigre a través de un delicado uso tipográfico. El tigre era un motivo visible en su trono y muchos objetos de su posesión personal, incluyendo el Tigre de Tipu. En palabras de Joseph Sramek, para Tipu el tigre abatiendo al Europeo en el órgano representaba su triunfo simbólico ante el invasor inglés.

Por su parte, los ingleses no cazaban tigres con el mismo sentido que podrían haberlo hecho los Mughales u otras élites locales, como deporte real, sino por sobretodo como una victoria simbólica sobre el Sultán de Tipu o cualquier otro gobernante que se pudiese interponer en el camino de la dominación británica³. De este modo, cuando el autómata fue

² Sir Hector Munro había comandado una misión durante la victoria de Sir Eyre Coote en la Batalla de Porto Novo (Parangipettai) en 1781 en la que Hyder Ali, el padre del Sultán de Tipu había sido derrotado con pérdidas de más de 10.000 hombres durante la Segunda Guerra Anglo-Mysore.
Óp. cit.

³ El motivo del tigre fue usado en la Medalla de Seringapatam, la cual condecoraba a aquellos que participaron en la campaña de 1799, en la que se representa al León Británico subyugando al Tigre, emblema del último gobierno del Sultán de Tipu.
Óp. cit.



presentado en Inglaterra en el siglo XIX junto a muchos otros trofeos de guerra, su iconografía fue adoptada y su sentido invertido. El tigre devorando al europeo servía ahora para demostrar al visitante cómo la *noblesse oblige* al Imperio Británico a llevar la civilización a las bárbaras tierras en las que Tipu era rey.

En este instrumento, la voz no emerge como producto del afán de conocimiento, ni desde en el ánimo de lo espectacular o lo mágico. Ni siquiera aporta elementos que puedan dislocar el sentido que se prefigura icónicamente en su forma. Simplemente viene a redundar, a explicitar una fusión que es a la vez un desgarrar. En un único dispositivo, máquina, hombre y animal se conjugan en un aullido desgarrador. En un grito triunfal de guerra y de muerte, el de la violencia del hombre por el hombre.

Vox Populi⁴

La voz es portadora de voluntad y de opinión, de discursos y de ideologías, de mando y de protesta. Dirigida hacia los otros, lo que la voz de predicadores, pregoneros, locos, sabios, mendigos, músicos, policías o activistas, busca con su puesta en escena en el espacio público, es siempre ser un llamado de alerta y de atención, de convocatoria ó dispersión.

⁴ El término *Vox populi* proviene del latín y significa "voz pública" o más bien "la voz del pueblo". Es un término frecuente en la difusión de entrevistas para referirse a miembros del "público en general"

Generalmente aparece como parte del aforismo *Vox Populi, Vox Dei*. Atribuido erróneamente a William de Malmesbury en el siglo XX, encontramos una referencia previa de la expresión en una carta de Alcuin de York a Carlo Magno en 798:

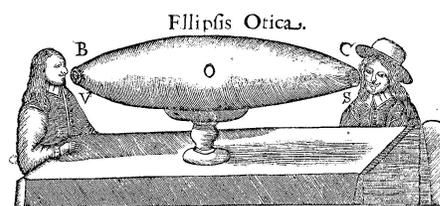
"Y aquella gente no debiese ser oída por aquellos que siguen diciendo que la voz del pueblo es la voz de Dios, ya que el desenfreno de la multitud es siempre muy cercano a la locura."

Vox Populi es también un sencillo de la banda chilena Quilapayún de 1971, y una de las canciones del disco *Canto+Vida*, primer álbum de la banda (también chilena) Sol y Lluvia de 1980.

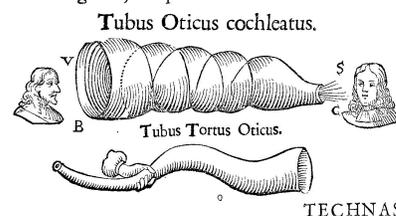


Sin duda el primer antecedente en la búsqueda de superar nuestros límites físicos y aumentar la potencia de nuestra voz está en el gesto de usar nuestras manos como caja de resonancia, concentrando el flujo de las ondas sonoras. La voz humana tiende a dispersarse en el medio en forma uniforme, en todas direcciones, por lo que al concentrarlo en una dirección dada en el gesto *del llamado*, se acopla su energía optimizando el desplazamiento de las ondas por el aire.

Podemos encontrar las primeras referencias documentadas de dispositivos de amplificación de la voz por reverberación en algunas descripciones gráficas de Athanasius Kircher quien, en el siglo XVI diseña unas *trompetas parlantes* para su Museo. De este modo, se intentaba asegurar que curadores y visitantes se oyesen unos a otros, "como si la significancia de la palabra hablada fuese muy grande para dejarla en manos de los caprichos de una voz sin ayuda"⁵. Kircher disputa la invención de la trompeta parlante con Samuel Morland⁶, quien en 1655 publicaba sobre su experimentación con diferentes cuernos y sus variantes más exitosas. A diferencia del diseño "cochleate" de Kircher donde el cuerno se presenta torcido y enroscado como una caracola, Morland opta por un diseño recto, tubular, en el que el sonido inicial debía reverberar en ondas a través del instrumento para ir gradualmente volviéndose más fuerte. Este segundo diseño resultará el dominante y el antecedente formal directo de casi



Alterum instrumentum est tubus cochleatus, qui, cum ad exemplar fabricæ aurium constitutus sit, mirum ad fonos congregandos vim habet. *Figura* ejus sequitur.



Trompeta Parlante, de Athanasius Kircher

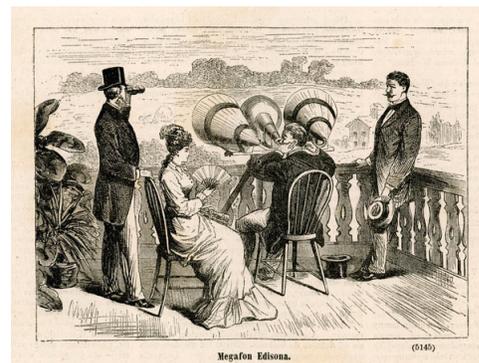
⁵ Arnold, Ken
Cabinets for the curious: Looking Back at Early English Museums.
Ashgate, London 2005.
p.90.

⁶ Sir Samuel Morland (1625-1695), fue un notable académico Inglés, diplomático, espía, inventor y matemático del siglo XVII, un erudito acreditado con los primeros desarrollos en relación con la informática, la hidráulica y la energía de vapor.
http://en.wikipedia.org/wiki/Samuel_Morland

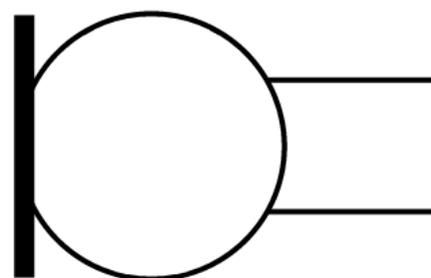


todos los dispositivos cónicos que se utilizarán para amplificar la voz durante los siguientes dos siglos.

Es con Edison⁷ que se acuña definitivamente, en 1878, el término *megáfono* para definir este tipo de dispositivos. Los principios en los que se basaba el diseño de Edison no diferían mucho de aquellos en los que se basaba el de Morland, y más bien era una variante de éste. Incluía tres embudos independientes alineados en fila. Los embudos exteriores medían dos metros de largo y estaban fabricados de papel y conectados a sendos tubos que se insertaban en los oídos. El embudo central era similar a una bocina de Morland pero incorporaba una ranura más grande para insertar la boca del usuario. El megáfono de Edison permitía a la voz alcanzar una potencia que la llevaba a oírse hasta a dos kilómetros de distancia, sin embargo su enorme tamaño lo volvía poco práctico⁸. Es importante notar que no se podían producir diferencias paradigmáticas importantes en el diseño y construcción de dispositivos de amplificación de la voz mientras se siguiera basando las soluciones en principios basados en la resonancia y la forma. Atrapada en un universo acústico, la voz deberá esperar algunos años más en espera de que diversos avances en el campo de la electricidad y posteriormente de la electrónica se conjuguen para crear por fin un objeto desde un paradigma nuevo.



El Megáfono de Edison



Símbolo Eléctrico del Micrófono

⁷ Thomas Alva Edison (1847-1931) fue un destacado y prolífico empresario e inventor norteamericano. Durante su vida llegó a patentar más de mil inventos, sosteniendo en muchos casos serias controversias y luchas de patentes con otros inventores de su época, como es el caso de los hermanos Lumière con quienes se disputó el invento de la máquina de cine.
http://es.wikipedia.org/wiki/Thomas_Alva_Edison

⁸ <http://en.wikipedia.org/wiki/Megaphone>



El micrófono⁹ es el primer avance en ese sentido, ya que al transducir¹⁰ los cambios de presión producto de las ondas sonoras en energía eléctrica, permitirá llevar a la voz al dominio de la electricidad. Así los impulsos eléctricos a su vez deberán ser amplificados, incrementando su potencia, para ser transducidos nuevamente en energía mecánica que producirá variaciones de presión en el medio, volviendo de nuevo al dominio original de las ondas sonoras. Durante los años venideros el ahora megáfono eléctrico se convertirá principalmente en una herramienta de difusión de voz para sitios concurridos, o donde se requiera dar instrucciones masivas, un *public adress system*¹¹. Este carácter estacionario será nuevamente determinado por limitaciones técnicas, ya que los sistemas de amplificación basados en tubos de vacío eran demasiado pesados para ser portátiles, debiendo esperar el desarrollo de la microelectrónica, que comienza con la aparición del transistor en 1947, para que en 1954 la compañía japonesa TOA Corporation desarrollara el EM-202, el primer megáfono transistorizado, lo que le dará al dispositivo una portabilidad sin antecedentes.



Megáfono Eléctrico

El megáfono se ha convertido en la figura icónica para representar la voz que se dirige a la masa. Siempre con el

⁹ El término fue acuñado en 1827 por Wheatstone quien lo utiliza para describir un dispositivo acústico diseñado para amplificar sonidos débiles.

El primer micrófono funcional que usó un electroimán fue utilizado por Graham Bell en 1876 como parte de su telégrafo hablado. Emile Berliner quedó fascinado con este invento y ese mismo año comenzó a trabajar en mejoras logrando inventar el primer micrófono transductor electroacústico.

¹⁰ Un transductor es un dispositivo capaz de transformar o convertir un determinado tipo de energía de entrada, en otra diferente a la salida.

¹¹ Un *public address system*, en español megafonía, es un conjunto de micrófonos, altavoces y otros aparatos que, debidamente coordinados, aumentan el volumen del sonido en sitios de gran concurrencia.



afán de dirigirla, ya sea animándola o disuadiéndola, su objetivo es convertir la voz del que lo porta en la voz de todos. Imponer su discurso, masificarlo, totalizarlo, oponerlo, gritarlo sin gritar. En su llamado ya sea desde la rebelión o desde la autoridad, el megáfono convierte la voz en un grito maquinal sin rostro que lleva impreso el sello del poder.

Vox Dei

A la referencia descarnada y brutal a lo humano en su agonía que nos presenta el Tigre de Tipu, y a la proyección tecnológica de la ideología y de la voz iconizada en el megáfono, opondremos a continuación una obra sublime, de una sofisticación y sutileza escalofriantes¹², la obra *Deus Cantando*¹³ del austriaco Peter Ablinger¹⁴, un *piano parlante* que recita la Declaración de la Corte Penal Internacional del Medio Ambiente en el Foro Mundial de Venecia 2009¹⁵.



Deus Cantando

La obra juega con nuestra psico-acústica y apela directamente a las capacidades interpretativas de nuestro cerebro. Un software personalizado, escrito por Thomas Musil, hace posible la reconstrucción del espectro de frecuencias de un texto leído/hablado por medio de un piano. Este piano controlado por computador, construido por Winfried Ritsch,

¹² No debemos entender por ello menos sofisticado ni menos escalofriante el gesto técnico y simbólico del Tigre de Tipu en su propio contexto histórico.

¹³ Actualmente la obra se encuentra instalada en el Ars Electronica Center Linz, Austria. http://ablinger.mur.at/txt_qu3god.html

¹⁴ Peter Ablinger es un compositor austriaco nacido en 1959 en Schwanenstadt. Estudió gráfica en el HTL Linz y también jazz piano desde 1977 hasta 1982 en Graz. También estudió composición con Gösta Neuwirth en Graz y en el cap-Ramati en Viena. Desde 1982 vive en Berlín, siendo desde 2012 miembro de la Academia de Bellas Artes de dicha ciudad

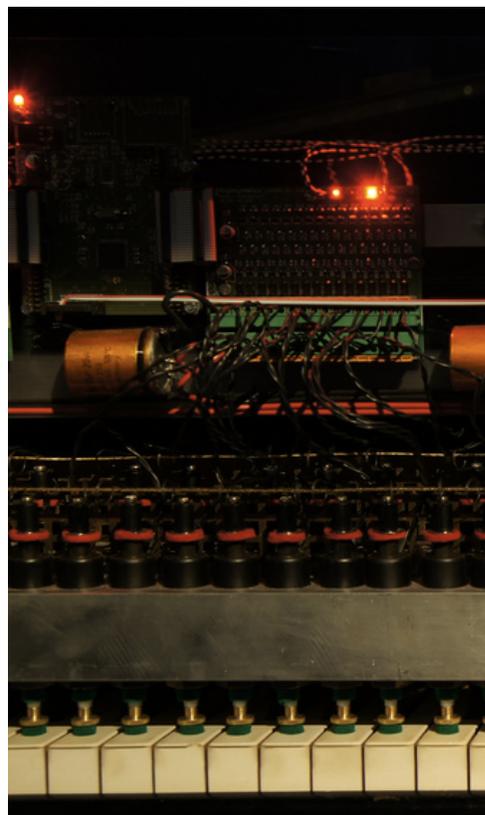
¹⁵ Texto escrito por el activista argentino Adolfo Pérez Esquivel y el Dalai Lama.



ejecuta la composición con una precisión altísima. El hardware incorpora a un piano convencional un arreglo de 88 dedos electromecánicos, cada uno con la capacidad de realizar hasta 16 pulsaciones por segundo. Las capacidades interpretativas del cerebro humano transforman entonces lo que eran inicialmente estructuras musicales abstractas en palabras humanas inteligibles. El resultado es un alegato enfático para salvar el *Planeta Azul* y proteger la existencia humana en la Tierra.¹⁶

We declare that we are all responsible: educators, politicians, social organizations, trade unions, churches, for saving and protecting our Mother Earth and we proclaim that another world is possible. In future, our Mother Earth won't have to live through foreseeable tragedies such as Bhopal, Chernobyl or the destruction of ecosystems as has occurred in many, too many, marine disasters caused by irregular oil tankers. Whoever has caused intentionally environmental disasters shall be judged by the International Environmental Criminal Court in order to provide a concrete protection of the environment by effective, proportional and dissuasive sanctions¹⁷.

La voz utilizada corresponde a Miro Marcus, un estudiante alemán de primaria que fue elegido para la lectura del texto. Su presencia parece emerger como un espectro. Y lo hace, literalmente, lentamente emergiendo desde el sonido



Deus Cantando, detalle del mecanismo compuesto por 88 solenoides.

¹⁶ http://algo.mur.at/projects/autoklavierspieler/performances/god_at_aec/aec_opening

¹⁷ Declaramos que todos somos responsables: educadores, políticos, organizaciones sociales, sindicatos, iglesias, de salvar y proteger a nuestra Madre Tierra y proclamamos que otro mundo es posible. En el futuro, nuestra Madre Tierra no tendrá que vivir las previsible tragedias como la de Bhopal, Chernobyl, o la destrucción de ecosistemas como ha ocurrido en muchos, demasiados, desastres marinos causados por petroleros irregulares. Quien haya causado intencionalmente desastres ambientales deberán ser juzgados por la Corte Penal Internacional del Medio Ambiente con el fin de proporcionar una protección concreta del medio ambiente mediante sanciones efectivas, proporcionadas y disuasivas.



aparentemente caótico de las teclas del piano¹⁸, que pasa a ser reconocido poco a poco como una voz humana, la voz de un niño. Al familiarizarnos con la particular voz comenzamos a distinguir las palabras, y de estas comienza a emerger el texto y su discurso. La potencia de la obra de Ablinger no reside tan sólo en su gesto político evidente y explícito sino, por sobretodo en la reflexión y articulación que realiza a nivel de

¹⁸ Podemos encontrar un rico análisis de las relaciones entre presencia/ausencia y patrón/aleatoriedad en Katheryne N. Hayles, quien, para entender la formación de lo posthumano, propone un modelo semiótico de la virtualidad en el que estarían implicadas estas dos dialécticas centrales. Dado que el rol de la información se vuelve cada vez más preponderante, la dialéctica patrón/aleatoriedad comienza a tener preponderancia sobre la presencia/ausencia, sin embargo esta última sigue teniendo relevancia teórica al permitirnos conectar materialidad y significación.

Ambas dialécticas sostienen entre sí una relación más de exclusión que de oposición. Lo parte de la historia que nos cuenta la dialéctica patrón/aleatoriedad no puede ser contado por la presencia/ausencia y viceversa.

A la nueva relación que se establece entre presencia y patrón, Hayles la denomina replicación, y a la que hay entre ausencia y aleatoriedad, disrupción (perturbación, ruptura).

La ausencia perturba la ilusión de la presencia, revelando su falta de plenitud originaria. La aleatoriedad perfora al patrón, "permitiendo al ruido blanco de fondo pasar a través de él".

El término que emerge de la interacción entre presencia y ausencia es materialidad. Materialidad que refiere aquí tanto al poder significativo de las materialidades como a la materialidad de los procesos significantes.

La mutación surgirá producto de la interacción entre presencia y aleatoriedad, testificando la marca que lo aleatorio tiene en la presencia, como cuando un evento al azar interviene afectando el código genético de un organismo, modificando la forma material con la que el organismo se manifestará a sí mismo en el mundo.

Esto es importantísimo en términos políticos, ya que nos permite evidenciar que cuando la aleatoriedad irrumpe en el mundo material, la mutación adquiere su potencia como manifestación social y cultural de lo posthumano.

Hayles, tomando a Baudrillard, llama híper-realidad a la interacción entre ausencia y patrón.

Baudrillard describe el proceso de híper-realidad como el colapso de la distancia entre significativo y significado, o más bien entre el objeto original y su simulacro. Emerge aquí una simulación que no simplemente compite sino que realmente desplaza al original.

Finalmente termina su esquema etiquetando la interacción entre patrón y aleatoriedad como información, entendida ésta tanto en el significado técnico del término como en la percepción generalizada de que la información es un código transportando por marcadores físicos, y que es a su vez extraíble de ellos.

Hayles, Katheryne N.

How We Became Posthumans.

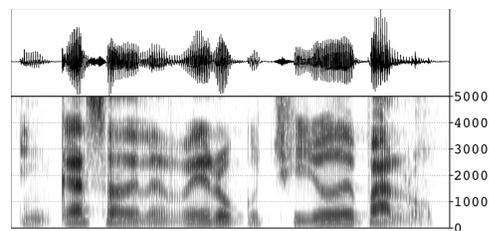
pp. 247-249



significados y significantes, tensionando las relaciones entre lo presente y lo ausente, entre materialidad e información.

En *Deus Cantando* lo humano se nos presenta posthumano, incorpóreo, simulado, como un patrón de información que emerge producto de nuestro entrenamiento perceptual y la capacidad interpretativa de nuestro cerebro. La voz del Dalai Lama y de Pérez Esquivel, transcrita y reencarnada a su vez en la voz del pequeño Miro, es desgarrada por un programa de computadora, diseccionada en bandas de frecuencia, analizada, decodificada y vuelta a codificar mediante un arreglo de solenoides micro-controlados que tocan piano. Sometida a una serie de mediaciones y transducciones la voz no es ahora más que secuencias de pulsaciones aperiódicas que llenan el ambiente de acordes disonantes y polifónicos.

El sonido que llega a nuestros oídos es sólo información que se procesa y recodifica una vez más, ahora en nuestra corteza auditiva primaria¹⁹. Sin embargo, al identificar esta información como voz, la hacemos humana, el espectro se vuelve así inteligible, encarnando su discurso en nosotros mismos. Nos volvemos replicantes de la voz de niño sin rostro, con el rostro de todos o de ninguno. Tal vez replicantes con el rostro de Dios.



Espectrograma de la voz humana

¹⁹ La corteza auditiva primaria es la región del cerebro que es responsable del procesamiento de la información auditiva. Se localiza en el lóbulo temporal, concretamente en las circunvoluciones transversas de Herschl y además de recibir la información que le llega desde los oídos y los centros inferiores del cerebro, devuelve señales hacia estas áreas.
http://es.wikipedia.org/wiki/Corteza_auditiva_primaria



VIENTO LACRIMÓGENO

La necesidad de crear dispositivos para proteger a los sujetos de medio ambientes químicamente hostiles corre en paralelo con el desarrollo científico y técnico en el diseño de sustancias y gases tóxicos. A partir de la comprensión de la naturaleza química de la respiración asistiremos a la creación de dispositivos que permitirán al ser humano superar los límites de supervivencia en situaciones extremas. Situaciones que llegarán primero en el contexto de la guerra química para pasar pronto al dominio de las tecnologías de control de masas y de represión policial y política. Enrareciendo el aire de miles, los gases tóxicos irrumpen en el cotidiano de las ciudades y poblados como signo de Estados que luchan contra sus propios ciudadanos para imponer el silencio y un orden económico y social que se esfuerza en mantenerse en pie pese a sus fisuras evidentes.

Una combustión lenta

Ajeno a las preocupaciones sobre de la voz humana, a finales de la década de 1780, el científico francés Antoine Lavoisier¹ se encuentra realizando una serie de experimentos que llaman nuestra atención. En su laboratorio un hombre de mediana edad, probablemente un becario, viste una especie de máscara o capucha que le cubre completamente el rostro a

¹ Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) es considerado el padre de la química moderna, y fue un noble francés de destacada influencia en los campos de la investigación tanto en química como biología. Entre sus aportes se encuentra haber nombrado el oxígeno y el hidrógeno, haber ayudado a desarrollar el sistema métrico y crear la primera lista extensiva de elementos, ayudando a reformar la nomenclatura química. Descubrió que aunque la materia pueda cambiar su estado o forma, su masa permanece siempre constante, lo que es conocido actualmente como Ley de Conservación de la Masa.

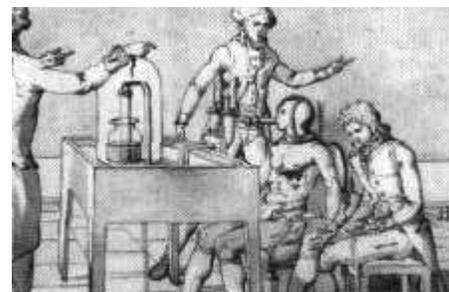
Junto a su esposa, la científica Marie-Anne Pierette Paulze, desarrollaron grandes avances en los estudios sobre la oxidación de los cuerpos, el fenómeno de la respiración animal y el análisis del aire.

Por su relación con actividades de recaudación de impuestos fue guillotinado durante la Revolución Francesa.

http://en.wikipedia.org/wiki/Antoine_Lavoisier



excepción de los ojos. La máscara se conecta mediante una manguera a una serie de recipientes y mecanismos que le permitirán al científico medir la cantidades de oxígeno y dióxido de carbono consumidas y emitidas por el sujeto². Las conclusiones de este y otros estudios lo llevan a declarar que “la respiración es una combustión lenta de una porción de carbono que contiene la sangre, y el calor animal lo mantiene una porción de calórico que se desprende cuando el aire vital de la atmósfera se convierte en gas carbónico, como ocurre en toda combustión del carbono”³. Entender la respiración como una combustión, conducirá a los científicos de la época hacia nuevas investigaciones y estudios sobre las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en el aire inspirado y expirado⁴.



Detalle de Experiences sur la respiration de l'homme au repos”, ilustración de Marie-Anne Pierrette Paulzes (1779)

En relación con la naturaleza química de la respiración, y como consecuencia evidente de la industrialización progresiva *del paisaje y de los quehaceres*, las máscaras o mascarillas respiratorias comenzarán a formar poco a poco parte de los accesorios que describen el imaginario

² En su trabajo sobre oxidación y respiración Lavoisier establece que la respiración consiste esencialmente en consumo de oxígeno y eliminación de anhídrido carbónico en determinada proporción, o lo que se llama hoy cuociente respiratorio. Junto al astrónomo Laplace demostró que en la respiración se consume la misma cantidad de oxígeno y se elimina la misma cantidad de calor que en la combustión del carbono, y con ello sentó las bases de la calorimetría.

Obstáculos en el Aprendizaje del concepto de Respiración

http://www.didacien.rimed.cu/Didacticas_de_las_Ciencias/Simposios/Simposio3/Trabajos/Q-B_031.pdf

³ Lavoisier, 1777, citado por Giordan, et al 1988.

Giordan, A. and de Vicchi, G. (1995).

Los Orígenes del Saber. De las Concepciones personales a los Conceptos Científicos. Diada Editores: Sevilla.

⁴ Esto a su vez conducirá al estudio de los compuestos en la sangre que participan en la oxidación y a estudios termodinámicos que permitirán determinar que el calor producido por el animal era igual al calor de combustión de los elementos.

Óp. cit.



de la vida contemporánea. Es así como en 1799, mientras trabajaba como ingeniero en minas en Prusia, Alexander von Humboldt (1769-1859)⁵ diseñaba y construía un respirador primitivo para ser utilizado en minería. Este tenía como antecedente las mascarillas con forma de pico de pájaro que usaban los *médicos della peste*⁶ durante los siglos anteriores y que contenían sustancias aromáticas, paja y hierbas como filtro para mantener a sus portadores a salvo de contaminarse por vía respiratoria.

Las máscaras respiratorias primitivas consistían básicamente en bolsas que se colocaban sobre toda la cabeza, atadas al cuello y con ventanillas para que el usuario pudiese ver, fabricadas principalmente de caucho, o de tejido impregnado en algún químico que contrarrestase el efecto de un medio tóxico. En la mayoría de los casos disponían de tanques o reservorios de aire comprimido o a baja presión para el suministro de aire suficiente para respirar. En 1848, Lewis P. Haslett patentó en los Estados Unidos, su *protector pulmonar*, un respirador y purificador de aire que filtra el polvo del aire mediante válvulas unidireccionales de clavija y un filtro hecho



Grabado de Paulus Furst "Dr. Schnabel von Rome" (1656)

⁵ Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt fue un geógrafo, naturalista y explorador prusiano cuyo extenso trabajo cuantitativo en geografía botánica sentaron las bases de la bio-geografía.

Entre 1799 y 1804 Humboldt viajó profusamente por Latinoamérica, explorándola y describiéndola por primera vez desde lo que hoy consideraríamos un punto de vista científico moderno.

http://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_von_Humboldt

⁶ Los médicos de la peste fueron un tipo especial de médico que atendían a aquellos que padecían la peste. Eran contratados específicamente por pueblos que tenían demasiadas víctimas en tiempo de las plagas epidémicas.

Al ser pagados por la ciudad o pueblo, ellos trataban a todo el mundo sin distinción social, tanto a ricos como a pobres.

No solían ser médicos ni cirujanos capacitados profesionalmente sino más frecuentemente eran doctores mal calificados imposibilitados de obtener una mejor carrera médica o médicos jóvenes intentando establecerse.

http://en.wikipedia.org/wiki/Plague_doctor



de lana humedecida o alguna sustancia porosa similar. Es así como el uso de fibras de algodón como medio de filtrado se introduce como medio de absorción de vapores venenosos provenientes del carbón o la cal.

Mientras tanto en Europa, el químico escocés John Stenhouse investigaba en las propiedades del carbón de capturar y contener grandes volúmenes de gas, siendo capaz de construir el primer respirador capaz de remover gases tóxicos del aire, abriendo camino al *activated charcoal*, que se convertirá en adelante en el filtro más utilizado en máscaras respiratorias y respiradores en general. El británico John Tyndall agregará al diseño de Stenhouse un filtro de lana de algodón saturada con cal, glicerina y carbón, inventando el *fireman's respirator* que presentará a la Royal Society en 1874. Cinco años más tarde, al otro lado del Atlántico, Hutson Hurd patentará una máscara con forma de copa que será ampliamente usada en actividades industriales. A su nombre se irán agregando otros como el de Samuel Barton, German Bernhard Loeb, o Garret Morgan en la tarea de perfeccionar dispositivos que permitiesen la respiración en lugares donde la atmósfera esté cargada con gases nocivos, vapores, humo u otras impurezas⁷.



Fireman's Respirator, de John Tyndall

La amenaza química

Sin embargo el escenario en el cual las máscaras respiratorias desarrollaban su papel protector cambiaría bruscamente el 22 de Abril de 1915 en la localidad de Ypres,

⁷ <http://en.wikipedia.org/wiki/Respirator>



Bélgica⁸. Por primera vez se utilizaban agentes químicos a gran escala. Era la Primera Guerra Mundial y los alemanes atacaban a los aliados franceses, canadienses y argelinos con gases de cloro. De inmediato se suceden una serie de dispositivos para proteger a soldados y civiles de la guerra química: el diseño casi improvisado del *Black Veil Respirator*⁹, el *Hypo Helmet* o *British Smoke Hood* del Dr. Cluny MacPherson, el modelo de máscara de gas de producción masiva de Edward Harrison en 1916 y su equivalente norteamericana a cargo de James Bert Garner en 1915. La máscara de gas pasará a ser violentamente parte de la indumentaria de hombres, mujeres y niños, caballos y perros, civiles y militares, y todos aquellos que, en ambos frentes del conflicto, estuviesen en riesgo de ser atacados por gases tóxicos pasando a formar en adelante parte del imaginario para representar al hombre expuesto a la violencia de la modernidad beligerante¹⁰.



Montaje de la obra "Máscara Antigás" de 1924

⁸ Para el filósofo y catedrático alemán Peter Sloterdijk (1947-..), esta fecha marca el inicio del siglo XX. En su libro "Terror from the air" (2009) sostiene que hasta entonces la guerra, como había sido descrita por Clausewitz y practicada por Napoleón, implicaba atacar primero las funciones vitales del adversario. Los gases tóxicos de Ypres señalarían el paso de la guerra clásica al terrorismo, inaugurando una era donde el objetivo no sería más el cuerpo del enemigo sino su entorno. Desde entonces tanto en tiempo de guerra como en tiempo de paz lo que será atacado serán las condiciones necesarias para la vida.

A partir de esta tesis, Sloterdijk desarrollará lo que para él es la ofensiva de la estética moderna, un terrorismo estético, desde el surrealismo a Malevich, un "atmo-terrorismo" en las artes que será paralelo al asalto sobre el medio ambiente que se había originado en el contexto de la guerra.

[http://books.google.com.qa/books/about/Terror from the Air.html?id=1onaAAAAMAAI&redir_esc=y](http://books.google.com.qa/books/about/Terror+from+the+Air.html?id=1onaAAAAMAAI&redir_esc=y)

⁹ El Respirador de Velo Negro consistía en una simple tela que se utilizaba para fijar almohadillas de algodón impregnadas de químicos a la cara del usuario.

http://en.wikipedia.org/wiki/Gas_mask

¹⁰ Un ejemplo bastante interesante que muestra como la máscara de gas se convierte en parte del imaginario no sólo bélico sino también industrial en la Europa de entre guerra, es la obra de teatro "Máscara Antigás" de 1924, colaboración de Eisenstein y Tretiakov en el contexto del Montaje de Atracciones, propuesta de experimentación teatral inscrita dentro del Proletkult Soviético. Estas manifestaciones tenían como objetivo llevar a la práctica teatral el



El impacto y pavor que producirá en la población la sola posibilidad de estar expuesto a un ataque químico llevará durante la Segunda Guerra Mundial a que en Gran Bretaña se repartiesen unos 38 millones de máscaras de gas entre sus habitantes. Casa a casa se entregaba a las familias cajas de cartón que contenían las máscaras que habría de protegerlos de las bombas de gas que podrían ser lanzadas durante los ataques aéreos nazis. Se difundían instructivos impresos y se entrenaba a los niños en sus colegios y los adultos en las fábricas o lugares de trabajo sobre el adecuado uso de la protección antigás¹¹. Una situación similar se producirá en la población norteamericana, una vez que Estados Unidos ingrese definitivamente a la Segunda Guerra Mundial después del ataque de Pearl Harbor en 1942.

El desarrollo de máscaras respiratorias y antigases tomará un camino que seguirá cubriendo así las necesidades que le impondrá el desarrollo de nuevos agentes químicos tanto en la industria de la guerra como en el área de la seguridad industrial. De este modo se irán incorporando nuevos filtros y mejoras e innovaciones orientadas a incrementar no sólo la seguridad técnica sino también la



Máscara antigás de Mickey Mouse, diseñada de modo que los niños pudiesen llevarla y vestirla como parte de un juego, lo que reduciría el miedo a usarla e, idealmente, mejoraría su tiempo de uso y por tanto su capacidad de sobrevivencia.

ideario productivista y estaba caracterizado por un alto nivel de fetichismo por la ciencia y el maquinismo.

La obra se basaba en una noticia real publicada en un periódico y que recogía la lucha de un grupo de trabajadores soviéticos para cerrar una fuga de gas sin disponer de máscaras antigás. Uno de los clímax de la obra se producía cuando los auténticos trabajadores de la fábrica de gas que llegaban para el turno de noche, subían al máximo los chorros de gas iluminando toda la fábrica.

La obra fue la última experiencia de Eisenstein en el Teatro de Atracciones y en su opinión fue un fracaso, siendo este uno de los argumentos que dará el autor para explicar su inmediato paso al cine.

<http://cinesovietico.com/?cat=26>

¹¹ <http://www.woodlands-junior.kent.sch.uk/Homework/war/gasmasks.htm>



comodidad del usuario y su compatibilidad con otros equipos, como sistemas de comunicación u otros.

Símbolo de una humanidad expuesta a ambientes cada vez más tóxicos y nocivos, las máscaras respiratorias y antigás se convertirán en un icono para diversas subculturas urbanas. En un contexto cultural retroalimentado permanentemente por literatura, cine, cómic y animación de inspiración *cyberpunk*, las máscaras aparecen frecuentemente en manifestaciones sub-culturales como el *steampunk*¹² y el *cybergoth*¹³ refiriendo a un futuro próximo e inefable en el cual la violencia antes puesta sobre nuestros cuerpos se haya dispersa finalmente sobre todo nuestro medio ambiente. Sin embargo, y de ellos son conscientes los autores cyberpunks, el paisaje de ciudades saturadas de aires irrespirables o de campos cruzados por el hedor químico está lejos de pertenecer a la ficción. Un poco antes que en el futuro, un poco más acá en la realidad, la política vuelta guerra busca ahogar las voces de

¹² El Steampunk (de *steam*, vapor) fue en sus orígenes un subgénero literario del cyberpunk, y es hoy un movimiento artístico y sociocultural de características propias. Nos presenta una sociedad en la cual el vapor sigue siendo la tecnología dominante, presentando frecuentemente tecnologías anacrónicas o invenciones futuristas imaginadas por los visionarios de su época, todas ellas bajo una estética Victoriana en cuanto a cultura, arte, moda y arquitectura.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Steampunk>

¹³ Cybergoth es el nombre que recibe una subcultura que tiene sus raíces en escenas musicales que incluyen tanto lo gótico como lo industrial. Están asociados con música de naturaleza electrónica, tanto desde el lado alternativo (entre otros, electronic body music, música industrial, Electrodark, Darkwave, Synthpop, Aggrotech, el futurepop y noise) hasta el trance, hard dance y otros géneros de música electrónica como el drum and bass synthpop, gabber e intelligent dance music.

La utilización de máscaras antigases como parte de su atuendo y simbolismo estaría relacionada con una postura en contra de la contaminación global con sustancias químicas que dañan la vida humana.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cybergoth>

<http://www.taringa.net/posts/humor/12152340/Tribus-urbanas-y-modas-del-nuevo-siglo--Your-scene-sucks.html>



cambio y de justicia, reemplazando el grito y el discurso en sofoco, llanto y muerte.

Dejen respirar

Actualmente el uso de armas químicas se encuentra regulado por la Convención sobre Armas Químicas¹⁴, firmado en 1993 -en vigencia desde 1997- y que forma parte del Protocolo de Ginebra de 1925. El acuerdo es administrado por la Organización para la Prohibición de Armas Químicas (no cubre las armas biológicas) que tiene a su cargo la realización de inspecciones a plantas militares e industriales en los países miembros del tratado.



Lacrimógenas en el centro de Santiago, 2011

El gas lacrimógeno es un tipo de arma química¹⁵, por lo tanto, su uso en guerra sería una violación a la Convención de 1993, sin embargo, variantes no letales y menos tóxicas son utilizadas impunemente para controlar a los ciudadanos en diversas partes del mundo. El documento, incluye al gas CS¹⁶ -

¹⁴ El nombre completo es Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, Producción, Almacenaje y Uso de Armas Químicas y sobre su Destrucción.

Al 25 de junio de 2009, 188 de 195 Estados reconocidos por las Naciones Unidas eran signatarios de la Convención. De los 7 Estados que no lo son, dos han firmado pero todavía no han ratificado el tratado (Birmania e Israel), mientras que cinco Estados no han firmado el tratado: Angola, Corea del Norte, Egipto, Somalia y Siria.

http://es.wikipedia.org/wiki/Convención_sobre_Armas_Químicas

¹⁵ El gas lacrimógeno actúa irritando las membranas mucosas de los ojos, nariz, boca y pulmones causando llanto, estornudos, tos, dificultad para respirar e incluso ceguera temporal.

Comúnmente incluye componentes como el OC, CS, CR, CN, nonivamidio, bromoacetona, bromidio de xylyl y S-óxido syn-propanethial..

http://en.wikipedia.org/wiki/Tear_gas

¹⁶ El CS fue desarrollado en 1928 por los químicos norteamericanos Ben Corso y Roger Stoughton. Produce lagrimeo en los ojos, irritación de la piel y de las vías respiratorias, se adhiere a la ropa, causando dermatitis y reacciones alérgicas graves. Pese a que diversos estudios han documentado los riesgos para la salud que implica su uso indiscriminado, es el arma disuasiva por excelencia en el actuar represivo de Carabineros de Chile.

Arnaldo Pérez Guerra

La nube tóxica de Carabineros



clorobenzilideno malononitrilo, uno de los componentes más usados como *agente de control antidisturbios*¹⁷- entre los químicos con propiedades tóxicas que prohíbe usar en tiempos de conflicto armado. Pero un tratado internacional sólo tiene jurisdicción para establecer los límites de acción de un estado respecto de otro. De este modo el texto no pone límites a los agentes de seguridad del estado -los encargados de *resguardar* el orden público- para que utilicen gas lacrimógeno u otros químicos tóxicos para controlar a los ciudadanos en el territorio soberano de dicho estado en tiempo de paz¹⁸.

El primer uso de gas CS en un uso no estrictamente militar fue en el Reino Unido durante una toma de rehenes en North London en 1944, sin embargo la globalización de su uso por parte de las policías de todas partes del mundo se comienza a dar a fines de los años sesenta. Eventos como los de Sproul Plaza en los Estados Unidos o la llamada Batalla de Bogside en Irlanda del norte, ambos en 1969, abren camino a eventos cada vez más frecuentes en los que los gases serán utilizados como medio de represión y control de disturbios. Es así como las *lacrimógenas* comienzan a formar parte del paisaje urbano



Miembro de Fuerzas Especiales equipado con máscara antigás.

Publicado en revistas Punto Final y Azkintuwe.
http://www.liberacion.cl/ddhh_0809.htm

¹⁷ Según la Federación de Científicos Estadounidenses los *agentes de control antidisturbios* son armas no-letales que producen molestias y obligan a cerrar los ojos para hacer que el afectado sea temporariamente incapaz de luchar o de resistirse. Las agencias de mantenimiento del orden las utilizan para controlar disturbios y las fuerzas militares para entrenamiento y combate.

Su principal efecto es causar dolor, quemazón o malestar en membranas mucosas y piel; esos efectos son inmediatos a los pocos segundos de la exposición, pero pocas veces persisten más allá de unos minutos..

¹⁸ Gas lacrimógeno o el Estado "atmo-terrorista"
Naj Taylor, Al-Jazeera.
Traducido del inglés por Germán Leyens
<http://www.rebellion.org/noticia.php?id=149218>



Santiaguino a principios de los setenta, durante el gobierno de la Unidad Popular, y acompañarán con distintos niveles de intensidad y periodicidad la historia de nuestras calles desde ese entonces. Y de las historias y las calles de miles en todo el mundo. En Sudáfrica, Grecia, Palestina, Corea, Sri Lanka, Malta, Bosnia, Zambia y una lista interminable de países, el gas CS será utilizado con cada vez mayor frecuencia por las fuerzas represoras del estado de turno para dispersar manifestaciones y alzamientos de la población¹⁹.

Las manifestaciones masivas y marchas que comienzan a producirse a escala global como respuesta al modelo económico dominante hacen llegar a nosotros no sólo voces de cambio sino también vientos cargados de químicos usados en contra de la población. Cantidades enormes de gas CS son utilizadas por las fuerzas policíaco/militares egipcias durante noviembre de 2011, también por la policía de Bahrain en el levantamiento Bahraini (2011-2012). En el escenario local, la participación protagónica de los gases lacrimógenos como parte de la violenta represión policial a las manifestaciones en contra del proyecto Hydroyasén y el movimiento estudiantil en mayo de 2011 abrió un debate sobre la legitimidad en las cantidades y concentraciones de gases de lacrimógenos por parte de Fuerzas Especiales de Carabineros. Y es que el uso de gases fue indiscriminado y, sobretodo, sin precedentes en el panorama *habitual* de la represión policial. En algunos barrios de Santiago cercanos a la USACH aún a días de las manifestaciones podía sentirse la presencia de los químicos lacrimógenos impregnando el pavimento, los muros, dispersados por el frío viento de mayo.

¹⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/CS_gas



Diversos especialistas levantaron voces de alerta sobre los efectos en la salud de las personas y en particular de embarazadas y sus futuros hijos. El doctor Andrei Tchernitchin²⁰, experto en toxicología ambiental declaraba que existen "antecedentes documentados de que los agentes químicos con que se fabrican las bombas lacrimógenas son abortivos. Además de producir graves daños a la salud, inciden negativamente en los aparatos reproductivos masculino y femenino. Es un peligro que se sigan utilizando contra la población"²¹. Nadie garantiza los niveles de toxicidad de los químicos usados. En 2008 Carabineros declaraba a el periódico El Mostrador que no podía informar el detalle de los químicos a utilizarse como disuasivos, pero que sin embargo estos estaban sometidos a la ley sobre control de armas y explosivos. Son adquiridos a Estados Unidos e Israel y no requerirían autorizaciones sanitarias pues el listado de químicos no pasa por el Ministerio de Salud sino que ingresa directamente al Ministerio de Defensa²².



Abuelito cubierto de químicos durante manifestaciones en mayo de 2011 en Santiago.

El 17 de mayo de 2011, el Ministro del Interior Rodrigo Hinzpeter, dispone la suspensión del uso de lacrimógenas basado en las denuncias que se cuestionan su daño en la salud, comprometiendo "informes médicos que permitan disipar dudas sobre la procedencia y el empleo de

²⁰ Andrei Tchernitchin, es profesor titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y Secretario del Departamento de Seguridad Pública y Medioambiente del Regional Santiago del Colegio Médico.

Se desempeña también como director científico del Consejo de Desarrollo Sustentable de Chile, comisión asesora de la Presidencia de la República.

²¹ *Ibíd.* 17

²² <http://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2008/07/09/el-secreto-de-estado-que-pesa-sobre-las-bombas-lacrimogenas/>



estos gases"²³. La medida estuvo en vigencia sólo por tres días, y el día 20 el mismo Ministro informaba a radio Cooperativa que "hoy día puedo informar que efectuados los estudios comprometidos, los gases lacrimógenos utilizados por Carabineros en las concentraciones empleadas no tienen efectos abortivos ni causan problemas para la salud"²⁴. Sin embargo el 16 de junio el Ministerio informaba a la organización *yonovotexel* que no se había contratado ningún estudio, y que sólo se había hecho referencia a un documento que habría sido elaborado por el Instituto de Salud Pública, documento que no tiene la firma de ningún responsable. Después de este evento la situación no hizo más que mantenerse y recrudecerse. Para las manifestaciones del 4 y 5 de agosto de 2011, se contabilizaban en miles las bombas lacrimógenas utilizadas por las fuerzas de seguridad del estado en contra de manifestantes, estudiantes y población civil en general²⁵. Estudiantes de la Universidad de Chile mostraban casi 500 bombas que habían sido recogidas en la Casa Central de universidad en lo que llamaron el "Museo de la Represión", de nuevo voces de alerta surgen en contra del peligro presente en el uso indiscriminado de gases tóxicos.

Pero el asunto sólo suma y sigue y así las nubes y columnas de gases irrespirables se fueron transformando progresivamente en parte del paisaje de todo el país. En 2012



Estudiantes de la Universidad de Chile en el llamado Museo de la Represión, agosto 2011



Columnas de aire tóxico y trazas de bombas lacrimógenas durante la represión policial en Aysén en Febrero de 2012

²³ <http://yonovotexel.blogspot.com/2011/08/el-dia-que-hinzpeter-prohibio-el-uso-de.html>

²⁴ http://www.cooperativa.cl/hinzpeter-autorizo-utilizacion-de-bombas-lacrimogenas-en-protestas/prontus_notas/2011-05-20/132727.html

²⁵ La periodista Pilar González desarrolla este tema y estima en cerca de 68 millones de pesos el costo de las bombas lacrimógenas usadas en el rango de cinco horas sólo en las afueras de la Casa Central de la Universidad de Chile y el Instituto Nacional. Dicha cantidad es equivalente a lo que se podría gastar en 1 año, aproximadamente, en las mensualidades de 20 alumnos.

<http://www.cambio21.cl/cambio21/site/artic/20110805/pags/20110805180855.html>



la brutal y avasalladora represión se fue extendiendo tanto como las voces de protesta y los gritos de reivindicación y malestar. Aysén era sitiada por fuerzas policiales en febrero de 2012 y su población sometida a una violencia y vejación sin precedentes. El paisaje austral era desgarrado por trazas humeantes en la exigencia de sofocar literalmente toda voz disidente. En el fin del fin del mundo, la Seguridad de Estado se vuelve argumento contra la seguridad individual y colectiva de miles de ciudadanos y el atmo-terrorismo de Estado se impone como estrategia de volver irrespirable un mundo que ya se ha vuelto invivible para muchos.



SHOUT!

Se presenta a continuación el proceso de conceptualización y de diseño de obra así como los detalles de su construcción y puesta en escena. Bajo la figura disciplinar de Lutería Electrónica¹ se introducirán en el proceso de producción metodologías provenientes del Design Research que nos permitirán hacer un énfasis en los conceptos de usuario y de experiencia, y en cómo éstos se articulan mediante el dispositivo para completar, en su uso, el sentido de la obra.

Algunas consideraciones preliminares

Una de las exigencias fundamentales para una obra que se plantea dentro del paradigma de las artes mediales es que ésta se complete en su funcionamiento. Embebidas de un espíritu maquinal surgen piezas que realizan procesos tanto virtuales como físicos: programas de computadora, videojuegos, esculturas cinéticas, sistemas interactivos, instrumentos musicales y un largo y polimorfo etcétera de obras que configuran un panorama de producción y autoría en el cual el funcionamiento técnico opera como un nivel más de codificación en el enunciado simbólico, conceptual y poético de la obra. La solución técnica surge así en el arte medial como el

¹ Durante el año 2011, el Centro de Investigación en Tecnologías de Audio del Instituto de Música de la P. Universidad Católica de Chile, impartió un Diplomado en Lutería Electrónica. La propuesta dirigida por el diseñador industrial Álvaro Sylleros y los músicos e ingenieros Rodrigo Cádiz y Patricio de la Cuadra, representa un antecedente inédito en el contexto nacional y la especificidad de su convocatoria permitió reunir a un grupo diverso de artistas mediales, músicos e ingenieros en sonido en torno al diseño de instrumentos musicales electrónicos desde una perspectiva del design research.

El término Lutería Electrónica demostró ser eficiente en cuanto a poder, desde su propio carácter narrativo, reunir y enunciar una práctica difusa y sin antecedentes formalizados en el contexto local. Una referencia a nivel global, en un espíritu similar, lo encontramos en NIME, New Interfaces for Musical Expression, una conferencia internacional dedicada a la investigación científica en el desarrollo de nuevas tecnologías para la expresión musical y la performance artística.

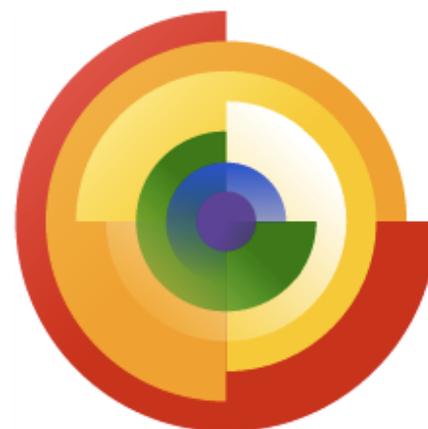
<http://www.nime.org/>



elemento articulador, problemático, a la vez que como el medio y el soporte que permite la materialización (o virtualización) de la propuesta artística. Esto no es nada nuevo para el arte y, en cierta forma, esto *es y ha sido*, sin embargo, el aspecto diferenciador sería que aquí la técnica no actúa a nivel de la representación sino a través de la ejecución de las operaciones que la obra realiza.

El otrora espectador se vuelve ahora operario, agente, intérprete o jugador, y por sobre su presencia, serán ahora sus decisiones y acciones las que se fusionarán al dispositivo en la producción de la experiencia estética. Aparece la figura del usuario dentro de la matriz semiótica de la obra medial y ésta se vuelve así herramienta o instrumento, un dispositivo tecno-simbólico que se resuelve o problematiza en su función y uso.

Paralelamente, el conocimiento técnico implicado en los procesos de investigación y desarrollo de obras mediales pasará a jugar un papel dentro del contexto de la cultura libre². Compartir se ha vuelto una práctica fundamental dentro de la escena del arte y nuevos medios. Ser transparente respecto de los procesos de trabajo es parte de la lógica de pertenencia a una comunidad creativa global donde todos copian y adaptan de los otros, compartiendo estrategias, herramientas y técnicas³. El *open source*⁴ promueve nuevas condiciones de



Logotipo oficial de la Definición de las obras culturales libres.

² La cultura libre es la visión de la cultura que promueve un heterogéneo movimiento social basándose en el principio de libertad para distribuir o modificar trabajos y obras creativas, usando internet así como otros medios.

Es un movimiento que se opone a las medidas restrictivas de las leyes de derechos de autor, que varios miembros del movimiento alegan que también obstaculizan la creatividad.

http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_libre

³ Chayka, Kyle en

<http://www.artinfo.com/news/story/805895/software-development-as-artistic-practice-how-open-source-is-changing-the-way-art-is-made>



producción y de consumo, así como nuevos canales de distribución. De él se desprenden tanto una estética como una ética de trabajo. En este sentido no es de sorprender cómo las prácticas basadas en el *Do It Yourself* se transformasen pronto en una invitación a un *Do It With Others*⁵ y es que por sobre las obras o las herramientas desarrolladas, el gran cambio que introduce el open source dentro de la práctica artística será la emergencia de comunidades que reunirán a creadores y usuarios.

En el proceso de encontrar solución técnica a sus propuestas, el artista desarrolla metodologías de producción y de investigación propias que luego comparte con su audiencia. Ésta será la base de usuarios que a su vez tomará estos conocimientos y herramientas, y desarrollará sus propias propuestas, aportes y modificaciones.



Logotipo de la OHANDA,
Open Hardware and Design Alliance

Cyberpunks Urbano-Apokalípticos del Futuro Cercano⁶

Pero entonces ¿cuál es nuestra audiencia? ¿quién es o más bien quiénes son nuestros usuarios? ¿A quiénes nos dirigimos? ¿Cómo describir un arquetipo, una figura que nos permita definir al carácter narrativo al que queremos apelar? Desde la etiqueta intrincada y llena de *keywords* y referencias

⁴ El open source es una filosofía o metodología pragmática que promueve la libre distribución y acceso a un producto final de diseño y a sus detalles de implementación.

Si bien el concepto del libre intercambio de información técnica existía mucha antes de los computadores, la etiqueta "open source" es acuñada en el año 1998 por un grupo de personas del movimiento de software libre.

http://en.wikipedia.org/wiki/Open-source_culture

⁵ DIWO: Hazlo con otros.

⁶ El título es una referencia a LLUEHHB: Latidos Latinos Unidos Emergentes Hip-Hop Brother, banda que en el programa infantil 31 Minutos interpreta el tema "Bailan sin Cesar"



cruzadas se intenta definir un perfil colectivo y emergente, a quiénes se dirige en potencia la obra:

Se desempeñan como obreros mediales, en contradicción constante entre la dedicación que les exige el trabajo y sus motivaciones personales postergadas.

No se sienten parte de ningún colectivo por lo que su contexto de relaciones es variado, e incluye desde nerds y hackers, hasta otakus y hipsters. Tienen a relacionarse en círculos profesionales.

Tienen la sensación de diferenciarse de sus pares por una especie de melancolía anti sistémica que se materializa en una visión desencantada tanto de la tecnología como de la humanidad.

Paradójicamente, es su extremada dependencia de internet lo que codifica su proceder social e intelectual.

Entre sus intereses principales están el cine y literatura de ciencia ficción, los comics y el manga, animé, retro-tecnología, material de divulgación científica, teorías de conspiración, manifiestos cyberpunks, electrónica, teoría económica y anarkismo.

No obstante, es la música lo que moviliza y aglutina la mayor parte de sus intereses y códigos de identidad.

Tienen formación profesional o técnica, pero es a través de la autoformación que han desarrollado la mayor cantidad de sus destrezas. Es por esto que se proclaman a favor de la libre circulación del conocimiento.

Esta característica los hace sentir una gran admiración por las prácticas artesanales, por lo que confeccionan sus propios instrumentos y vestimentas mezclando referencias globales como el Steampunk, con elementos de indumentaria pertenecientes a la cultura local.

En este ejercicio ficcional todo opera a nivel de las connotaciones. Al ficcionar⁷ un punto de vista, a la vez que una sensibilidad y una manera de actuar específicas, definimos un carácter narrativo que cobra cierta autonomía y complejidad,



Imagen de una pareja de Death Rockers que fue utilizada como parte del mood board en la definición de nuestro usuario arquetípico

⁷ Lo que vendría a ser fijar en el lenguaje.



configurando y precisando el lugar y la actitud (el *mood*) desde el que se enuncia nuestra obra y que de alguna manera configura el espíritu que anima toda la presente investigación.

Mismidad e ipseidad⁸

Se constituyó un grupo de informantes clave, formado por artistas sonoros, artistas visuales y mediales, curadores de arte, cantantes, músicos y diseñadores a los que se realizó individualmente un *Test de Mismidad*, una entrevista individual en base a cuatro ejes temáticos: la voz como identidad, la voz como instrumento, lo animal en la voz y la voz de la máquina⁹.

Respecto a la voz como identidad destacarán observaciones respecto de la relación entre voz y memoria, y los mecanismos que operan en la reconocimiento de los otros a partir de la voz. La voz como un fenómeno complejo a partir del cual podemos identificar acentos locales, tonalidades que nos permiten interpretar connotativamente la emoción del que habla, su edad, temperamento e identidad. La voz tiene un fuerte rol evocador y de alguna manera se vuelve una entidad sin cuerpo que toma forma en nuestra mente. La voz interna también fue un tema desarrollado por algunos de los informantes y resultó frecuente la referencia al auto-

⁸ En filosofía se entiende por mismidad aquella idea que apela a la unicidad del ser. A su vez la condición que se adquiere por el hecho de devenir se asocia al concepto de ipseidad. La mismidad alude a la dimensión estructural del ser, mientras que la ipseidad apunta a la determinación de la esencia en su existir.

Ambos conceptos constituyen una dialéctica en base al cual analizaremos las variables de identidad de nuestra propuesta así como una serie de interacciones clave al momento de construir la obra.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Mismidad>

⁹ Tomando aquí a MacLuhan en cuanto a las tecnologías como extensiones del hombre, pero aplicando la reflexión al tema específico de la voz.



extrañamiento que produce la voz de uno mismo al ser reproducida por una fuente externa, como puede ser una grabación o un altoparlante.

La mayoría de los entrevistados señala la vergüenza como un factor que inhibiría el uso de la voz como instrumento. Aparentemente, el uso de la voz en forma de canto estaría sujeta a una serie de preceptos y restricciones culturales que llevan a las personas a desalentar esta actividad. Porque es evidente que la mayoría usamos sin problema la voz a diario para comunicarnos, sin embargo porqué la mayoría de las personas suele decir que canta mal?. "Los viejitos cantaban más", dice por ahí alguien. Tal vez en algún momento perdimos ese código social y es que en nuestro contexto cantar parece haber sido más frecuente, más común y menos sancionado en estados culturales previos. Cantar resulta así una actividad más segura de realizar en coros, en recitales o en los estadios, fundiendo la propia voz en el canto grupal, perdiendo el pudor en un acto catártico de sociabilización.

Al abrir la conversación hacia lo animal en la voz, surgen algunas reflexiones asociadas a la comunicación no verbal, así como a las manifestaciones involuntarias de rabia o desesperación y pena, el grito y el llanto. En lo animal se parece asistir a un habla desarticulada, onomatopéyica y surgen desde ahí también las cualidades miméticas de la voz. La voz que imita al animal por un lado, la voz que imita el habla por el otro, marcando un límite a la vez que un vínculo entre el lenguaje y la vida natural.

Finalmente, al desarrollar el tópico de la voz en relación con los dispositivos tecnológicos, surge la alienación como principal característica de una voz robotizada. Sin



embargo la incorporación de elementos rítmicos, la incorporación de interfases intuitivas y en general las opciones de exploración que suele ofrecer la tecnología, crean una expectativa positiva respecto de las *nuevas posibilidades* que se obtendrían al vincular la voz a dispositivos técnicos.

En base a los resultados del Test de Mismidad se confeccionó a continuación un Test de Ipseidad, y que tendrá como base la experiencia de usuario. Para ello se definieron cuatro variables de experiencia: amplificación, modulación / filtrado , retroalimentación y enmascaramiento. En este caso, en vez de una entrevista, el test consistió en una *experiencia*. Se creó un segundo *focus group*, esta vez, con un perfil más cercano a nuestro usuario arquetípico, configurado principalmente por artistas, diseñadores, animadores y *media workers* de entre 25 y 35 años. Cada individuo disponía de un tiempo de 10 minutos en los cuales se le invitaba a experimentar con un sistema compuesto por una máscara respiratoria, un modulador de voz, un efecto de guitarra eléctrica y un amplificador. La experiencia fue registrada en video y a partir de ella se aislaron e identificaron otra serie de variables involucradas en el proyecto.

La voz filtrada electrónicamente se volverá rápidamente ininteligible, gutural a la vez que maquinal. La respiración cobrará una importancia imprevista al ser amplificada y retroalimentada. La improvisación musical se vuelve fértil en la medida que se adquiere control y capacidad de filtrar el sonido y la máscara a su vez cumple un rol relevante ya que los usuarios al ocultar su rostro parecen transportarse a un mundo privado, menos sensibles a la exposición pública, y más absorbidos y concentrados en el desarrollo de su performance exploratoria. De manera casual



WillyMC durante el Test de Ipseidad



surge un par de eventos de improvisación colectiva, que abrirán nuestra mirada hacia las posibilidades del instrumento en contextos de uso grupal.

A partir de todo este conjunto de observaciones obtenidas, definimos finalmente cuatro *Interacciones Clave* para nuestro dispositivo de voz que son los objetivos a lograr en términos de diseño y las características que definen a nuestro instrumento:

- Amplificar y modificar electrónicamente la voz del usuario.
- Permitir tanto experiencias individuales como colectivas.
- Brindar al usuario un amplio control sobre efectos y filtros.
- Transformar, proteger y cambiar la identidad del usuario

Como didáctica asociada a la definición de interacciones clave, se realizó el ejercicio narrativo de relatar en primera persona las características de nuestro instrumento. En nuestro caso, estas cualidades serán presentadas a modo de canción:

come on
our voices are vices
cheating us
with the purpose of disguise

it's all ok
we are just screaming
and crying for nothing
surrounded by sirens and tear gases

behind your face
behind your words
i will protect and hide you again
'cause

it's just a harm fool
it's just a harmful time



Tag Cloud cruzando observaciones tomadas desde los test de Mismidad e Ipseidad

Features



I'm gonna be your scream
I'm gonna be your shouting mouth
I'll take your breath
and make it song

pay attention to the caveat this time
and i promise that i'll whisper you the answer
before you moan again
shouting that

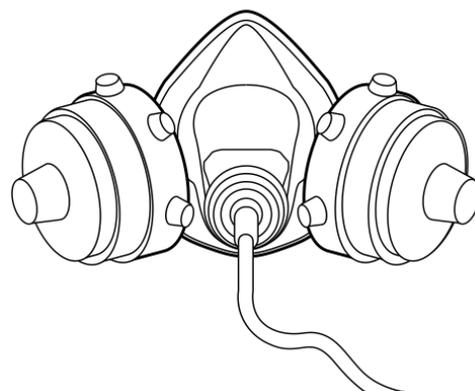
this is a harm fool
and this a harmful time
it's just a harm fool
it's just a harmful time

repeat until you ceased
hearing me¹⁰

Diseño sensorial y de interacción

¿Cómo nombrar a nuestra obra? ¿Qué forma tiene?
¿Cómo se ve y cómo se opera nuestro instrumento? Estas preguntas así como la solución técnica para obtener un prototipo funcional, forman parte del diseño sensorial y de interacción.

En un principio se intentó resolver el *namimg* mediante el uso de onomatopeyas o de expresiones onomatopéyicas que diesen cuenta de la cualidad sonora que buscamos, ó aludiendo explícitamente a la voz o a la máscara respiratoria, sin embargo se optó finalmente por la expresión inglesa SHOUT! (en altas) que significa grita!, como una invitación abierta y enfática al uso del instrumento, y en



Concept Art del instrumento

¹⁰ Vamos, nuestras voces son vicios engañándonos con el propósito de disfrazar. Está todo bien, sólo estamos gritando y llorando por nada, rodeados de sirenas y gases lacrimógenos. Detrás de tu cara, detrás de tus palabras, te protegeré y ocultaré de nuevo, porque es sólo un daño tonto, es sólo un tiempo dañino. Voy a ser tu grito, voy a ser tu boca gritando, voy a tomar tu respiración y hacerla canción. Pon atención a la advertencia esta vez y te prometo que te susurraré la respuesta antes que gimas de nuevo gritando que este es un daño tonto y este un tiempo dañino. Es sólo un daño tonto, es sólo un tiempo dañino. Repítelo hasta que dejes de oírme.



referencia directa a la amplificación que experimentaría la voz al ser tecnológicamente mediada.

Se decidió construir el instrumento a partir de una máscara respiratoria de dos vías¹¹ *hackeada* con un modulador de voz como los que se encuentran en algunos juguetes como máscaras de los *Transformers* o de *Darth Vader* y que dan un carácter robótico y artificial a la voz del niño/usuario. Tomando estos dispositivos como referencias técnicas, decidimos resolver nuestra tarea utilizando un circuito integrado (IC) HT8950, un modulador de voz de bajo costo¹². El chip se alimenta de 4.5 Volts y ofrece siete pasos de desplazamiento de frecuencia de una voz de entrada. El HT8950 proporciona dos efectos especiales, vibrato y robot¹³. Ambos efectos pueden ser seleccionados dependiendo de que *pin* sea activado. Para los desplazamientos de frecuencia se dispone de la selección mediante la combinación de *switches* o por la selección directa a través de *push buttons*. El chip también cuenta con un amplificador de micrófono incorporado con polarización interna, una conversor análogo digital de 8 bits y una salida digital analógica también de 8 bits. También posee un indicador LED que parpadea según el volumen de entrada.

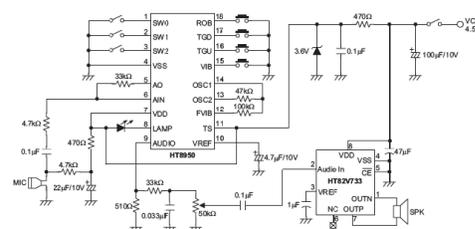


Diagrama Esquemático del HT8950

¹¹ Estas máscaras de caucho con filtros intercambiables pueden encontrarse en casi cualquier ferretería o tienda de *retail* del área. Es probable que la demanda de estos implementos de seguridad industrial haya aumentado como consecuencia de las manifestaciones del año 2011 en adelante.

¹² El precio del chip es actualmente USD 4.95 <https://www.sparkfun.com/products/10574>

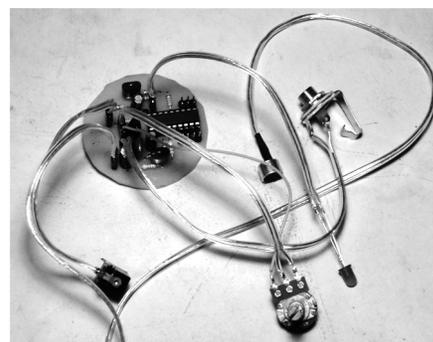
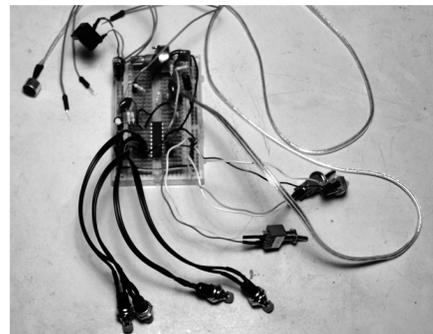
¹³ El efecto de vibrato se genera alternando la frecuencia de entrada arriba y abajo a una tasa de 8 Hz. Alternativamente el efecto de robot fija la frecuencia de entrada a una tasa fija.



Las primeras pruebas del chip se realizan en una *bread board* y, una vez testeado el circuito, se pasó al proceso de creación de una PCB¹⁴. Para esto utilizamos Fritzing¹⁵, una herramienta open source para la asistencia en el trabajo con electrónica. Se diseñó la placa de un tamaño que permitiese incorporarla a la máscara. Se intervinieron los filtros respiratorios de forma que uno de ellos contenga la placa y el otro la fuente de alimentación, una batería de 9 Voltios.

Los filtros portan además todos los elementos de control del dispositivo. En el filtro izquierdo colocamos un potenciómetro-switch para el encendido/apagado y control de volumen. De forma simétrica, en el lado derecho un potenciómetro cumple la función de modificar la frecuencia del vibrato. Cuatro push-buttons son atachados al filtro derecho y cumplirán las funciones de Pitch-up, Pitch-down (subir y bajar el desplazamiento de la frecuencia), modo Vibrato y modo Robot. En el lado opuesto tres switches cumplen la función de *shortcuts* para producir todas las variaciones posibles de modulación. En ambos filtros se colocan LEDs como indicadores del volumen de entrada y en el derecho un LED que indica si el dispositivo está encendido.

En el interior de la máscara, se coloca un pequeño micrófono *electret* y en la parte frontal un *jack* de 6.3 mm para la salida del audio. Todos estos componentes "externos" a la placa se hallan conectados ella por medio de extensiones



Imágenes de la solución en proto board y en PCB



Diseño de Interacción

¹⁴ Printed Circuit Board: Placa de Circuito Impreso.

¹⁵ Fritzing es una aplicación desarrollada en la Universidad de Ciencias Aplicadas Postdam, Alemania.

Se define como una iniciativa de open-source hardware para dar soporte a diseñadores, artistas, investigadores y hobbistas para el trabajo creativo con electrónica interactiva.

<http://fritzing.org/>



flotantes de cable con terminaciones en pines, de modo de facilitar el ensamble del total de la pieza.

Una vez conectado todo, sólo debiésemos buscar un cable estándar de guitarra, nuestra pedalera favorita, encender el *ampli*, encender nuestra máscara y ... A GRITAR COMO ROBOTS!

Puestas en escena

La máscara SHOUT! ha sido utilizada como parte de *PostFolkCyberPunkDemo*¹⁶, una performance en solitario consistente en la ejecución de diversos dispositivos integrados en la forma de una banda do-it-yourself. Esta banda, de nombre *voodoochild*/¹⁷ tiene como núcleo una cadena de protocolos electrónicos y digitales que reproducen diferentes texturas, ritmos algorítmicos y patrones generativos. En las presentaciones de *voodoochild*/, tanto imagen como sonido son producidas en tiempo real. Voces sintetizadas cantan letras aleatorias mientras gemidos de voz alterada electrónicamente se retroalimentan en el fondo, definiendo así una atmósfera inmersiva oscura y densa en una experiencia psicodélica cargada de intimidad.

En escena, la máscara adquiere un protagonismo innegable. A nivel de imagen, su carga icónica connota de inmediato toda la presentación. Previene, sitúa. La máscara hace emerger, a partir del performer, artista o músico, un



live@SUDAMERICA EXPERIMENTAL
CLUB CITRIC
2012/01/09

¹⁶ En el siguiente link una video documentación de la obra en su presentación el 19 de enero de 2012, en las instalaciones de Factoría Italia, en el contexto de la 10 Bienal de Video y Artes Mediales de Santiago:

<https://vimeo.com/38542802>

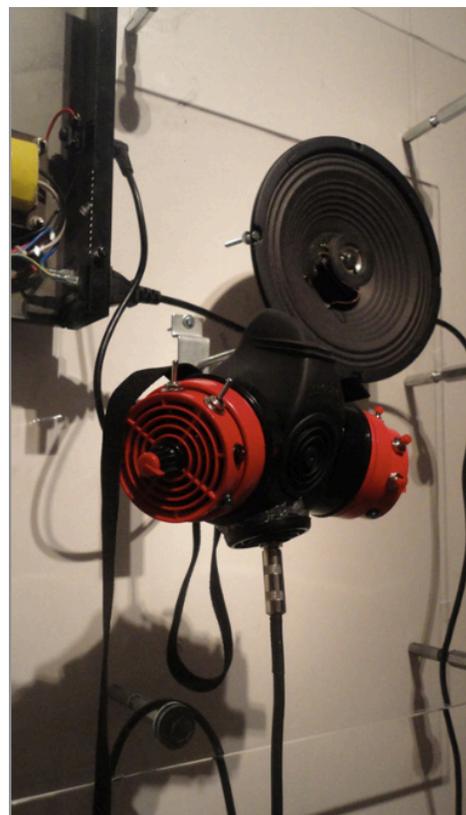
¹⁷ <http://www.voodoochild.cl/>
<http://www.youtube.com/coyarzun>



personaje. Lo escenifica, creando literalmente una barrera, un filtro que lo aísla a la vez que lo conecta. Mediada, fusionada a la cablería, efectos e instrumentos, la respiración se amplifica y retroalimenta creando una potente experiencia sinestésica en quien la usa, una extraña y paradójica sensación de conexión *natural* con la máquina. El *feedback* se produce así en varios niveles, y la máscara se convierte literalmente en un resonador *más allá* del cuerpo. La voz *propia*, tecnológicamente descarnada y vuelta a encarnar, se nos vuelve ajena, externa, otra. Poco a poco, al familiarizarnos con la respuesta acústica y sonora del instrumento, pasamos de la sensación de alienación a un re-conocimiento ambiguo, a un dejar de ser uno mismo para encontrarse fuera de sí.

Esta experiencia ha tratado también de ser reproducida o trasladada a formatos más convencionales de exhibición¹⁸. De este modo se creó un dispositivo consistente en la máscara conectada a un panel de acrílico. En él, un amplificador y un parlante se presentan al usuario que al utilizar la máscara es enfrentado a su propia voz devuelta en un tono impersonal y mecanizado. En este formato, la experiencia lamentablemente pierde en intimidad y tiende a transformar el dispositivo completo en algo no muy diferente a un *gadget* bien iluminado y anclado al muro.

Como respuesta ante la potencial despolitización del gesto de la obra en su puesta en escena o exhibición, retomo entonces las líneas de investigación relacionadas con el canto y su función política. Es así como surge *Canto a lo Posthumano*,



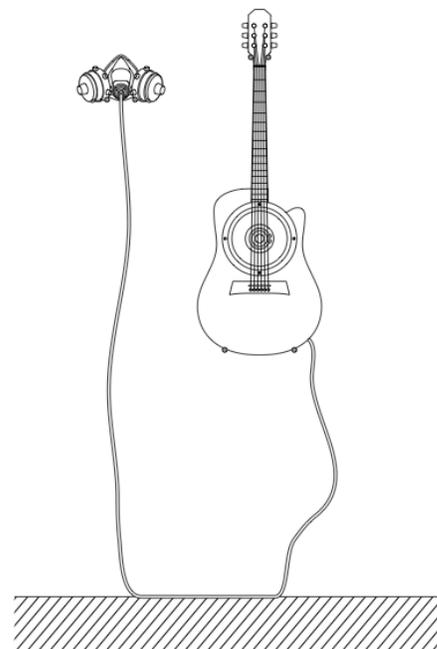
SHOUT! en el Bosque Invisible

¹⁸ La pieza fue presentada en la muestra colectiva Bosque Invisible, Primer Encuentro Anual de Arte y Tecnología, una muestra colectiva curada por la artista Yto Aranda y que se realizó en el Centro Cultural el Bosque, en Santiago en marzo de 2012.

<http://abierta.cl/bosqueinvisible2012/>



una propuesta que se inscribe o más bien se yuxtapone a una tradición del canto popular local¹⁹. La máscara se presenta al público conectada por un cable de audio a una guitarra electroacústica *hackeada* con un sistema de amplificación portátil. Manteniendo su función primaria, la guitarra da soporte al dispositivo de voz, le da cuerpo, resonancia y autonomía. La hace reclamar no sólo un rostro y una voz, sino por sobretodo un cuerpo y un alma que la sostengan y le den vida, para que en sus acordes transpuestos la tiranía del pensamiento consciente sea superada por un grito de liberación²⁰ y se entonen así canciones de libertad y de redención²¹.



Concept Art de Canto a lo Posthumano

¹⁹ Y que se dibuja hacia atrás desde el Canto Nuevo, a la Nueva Canción Chilena y Violeta Parra y que pierde su rastro en al Canto a lo Poeta, en lo que se conoce como Canto a lo Humano y el Canto a lo Divino.

Por Rodrigo Torres Alvarado

Cantar la diferencia. Violeta Parra y la canción chilena

Revista Musical Chilena, Año LVIII, Enero-Junio, 2004, N° 201, pp. 53-73

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-27902004020100003&script=sci_arttext-6

²⁰ "The function of music is to release us from the tyranny of conscious thought".

"La función de la música es liberarnos de la tiranía del pensamiento consciente".

Cita de Sir Thomas Beecham, director de orquesta británico (1879 - 1961).

²¹ "Emancipate yourself from mental slavery / None but ourselves can free our minds"

"Won't you help to sing these songs of freedom? 'Cause all I ever had, redemption songs"
Redemption Song, Bob Marley & The Wailers, en el disco Uprising de 1980.

<http://www.youtube.com/watch?v=loSjZ0ZmLqU>



UN CANTO A LO POSTHUMANO

En SHOUT! la operación de filtro de la máscara respiratoria es intervenida e invertida. Y no es el aire tóxico el que es filtrado al interior para permitir la respiración, sino que es ahora la voz, la que modulada y filtrada electrónicamente es expulsada fuera, amplificada y desnaturalizada. Si antes cumplía la función de protegernos de un medio hostil, lo que protege ahora es nuestra identidad, no borrándola, no ocultándonos, sino más bien haciéndonos irreconocibles, sublimados tecnológicamente.

Sin exponernos nos escenifica, y es en ese escenario de lucha que SHOUT! adquiere un rol primario como dispositivo de intimidación audiovisual, es decir, operando en el mismo sentido como la pintura corporal y el uso de cantos, gritos y movimientos rítmicos eran usados por los primeros homínidos en los albores del lenguaje como recursos para ahuyentar a los predadores o competidores. Desde la animalidad evocada en la máquina, SHOUT! hacer ingresar la voz al dominio de lo musical a través de la mediación técnica para plantearnos la posibilidad de una función política de ésta en el canto. Irremediablemente mediados y escindidos, alzamos nuestras voces enmascaradas y eléctricas en un canto a lo posthumano, un canto de una voz que ya no es voz, un canto que ya no es canto sino instrumento, herramienta o proceso.

A modo de manifiesto y cierre, quisiera presentar un texto que me parece logra definir y precisar con lucidez y sencillez los campos de acción política y simbólica a los que quiero aludir y alcanzar con mi propuesta.



Icono del SHOUT!



La denominación genérica de *canto* destaca su carácter de producto colectivo y anónimo. El canto, a diferencia de la *canción* -término que remite a una pieza única de creación individual-, se refiere al acto de cantar y no al producto en sí. El canto entonces, es una especie de gran canción, difícil de segmentar en canciones, que reúne muchas voces, difíciles también de ser individualizadas.

El término *cantor* refuerza esta idea pues nos recuerda el oficio popular de cantar y transmitir la tradición musical de un pueblo o comunidad. Ellos son los portadores del trabajo de otros y del suyo propio, que se confunde en este gran canto. De este modo el canto [a lo posthumano] no es propiedad de nadie en particular y no se puede, por lo tanto, vender como cualquier otra mercancía en el mercado.

Esto no significa en absoluto que tenga que ser gratuito o, mejor dicho, que el cantor no merezca retribución económica por su trabajo. Quiere decir, más bien, que el contenido de este canto es patrimonio de todos (y lo vendible, por lo tanto, es sólo el producto en particular: la canción).

En la medida que el canto está en permanente producción no es un bien acabado, dispuesto al consumo, a su uso y destrucción. Es más bien un artículo en creación, en proceso, que se hace distinto en cada hombre y cada hombre hace algo distinto con él. En este sentido se asemeja más a una herramienta o una materia prima con las cuales construir nuevos cantos.

El Canto [a lo posthumano], no impone modas: difunde modos de vida anteriores a él. No es de consumo sino base de nueva creación, no está hecho para ser vendido sino para comunicarse. No es banal porque es crítico. No copia



fórmulas, recoge todas las influencias para crear nuevas formas.¹

El texto original -que he intervenido y editado mínimamente- corresponde al periodista chileno Álvaro Godoy, y en él desarrolla el concepto de canto popular. Es en esa tradición, en su ideología y su ética, donde finalmente se inscribe SHOUT! ó, al menos, donde ficciona serlo.

¹ Godoy, Álvaro

“El nuevo canto chileno. En la senda de Violeta. Entrevistas y canciones del canto nuevo”,
La Bicicleta, (Nº Especial): 1-84, abril-mayo 1981

p. 10

<http://www.memoriachilena.cl/archivos2/pdfs/MC0019317.pdf>



BIBLIOGRAFÍA

- Bay, Hakim
The Temporary Autonomous Zone
- Chadabe, Joel
Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music
- Dolar, Mladen
A Voice and Nothing More
- Epstein, Joshua M.
Modeling civil violence: An agent-based computational approach.
- Grosfoguel, Ramón
Conceptual Changes from the Perspective of the World-System.
- Hayles ,N. Katherine
How we became posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics.
- Kusahara, Machiko
Device Art: A New Form of Media Art from a Japanese Perspective.
- Neumark, Norie; Gibson, Ross y Van Leeuwen, Theo (Editores)
VOICE: Vocal Aesthetics in Digital Arts and Media
- Schwartzman, Madeleine
See Yourself Sensing: Redefining Human Perception
- VVAA
Electric Body: Le corps en scène



ANEXO

CRÉDITOS

Artista:

Christian Oyarzún Roa

Soporte de Hardware:

Claudia González Godoy

LINKS

<http://www.error404.cl/shout>

Más en:

<http://www.error404.cl>

<http://www.voodoochild.cl>

<http://www.vimeo.com/coyarzun>

<http://www.youtube.com/coyarzun>